

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 457 744 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.09.2004 Patentblatt 2004/38(51) Int Cl.7: **F25B 1/00, F25B 41/04**(21) Anmeldenummer: **04005170.8**(22) Anmeldetag: **04.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

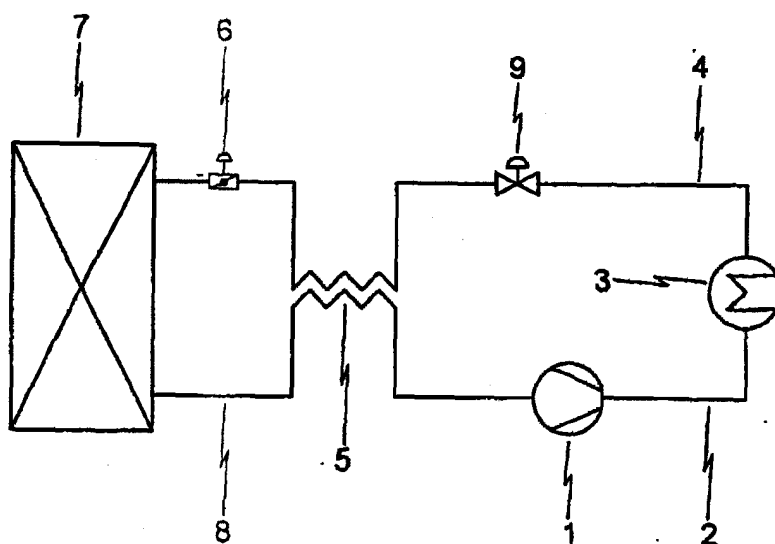
AL LT LV MK(30) Priorität: **11.03.2003 DE 10310600**(71) Anmelder: **Linde Kältetechnik GmbH & Co.KG
50999 Köln (DE)**(72) Erfinder: **Münker, Kai Thomas
50321 Brühl (DE)**(74) Vertreter: **Zahn, Christoph et al
Linde Aktiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14
82049 Höllriegelskreuth (DE)**(54) **Kältemittel(gemisch)kreislauf und Verfahren zum Betreiben eines
Kältemittel(gemisch)kreislaufes**

(57) Es werden ein Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf, aufweisend wenigstens einen Verdichter, wenigstens einen Verflüssiger, wenigstens einen Verdampfer und wenigstens eine Entspannungsvorrichtung in Form einer Kapillare, beschrieben.

Erfindungsgemäß ist in dem Leitungsabschnitt des Kältemittelkreislaufes (2, 4, 8) bzw. Kältemittelgemisch-

kreislaufes (2, 4, 8), in dem die Entspannungsvorrichtung (6) angeordnet ist, zwischen dem Verflüssiger (3) und dem Verdampfer (7) wenigstens ein Absperrventil (9) angeordnet.

Des Weiteren wird ein Verfahren zum Betreiben eines Kältemittelkreislaufes oder Kältemittelgemischkreislaufes beschrieben.

**Fig.****EP 1 457 744 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf, aufweisend wenigstens einen Verdichter, wenigstens einen Verflüssiger, wenigstens einen Verdampfer und wenigstens eine Entspannungsvorrichtung in Form einer Kapillare.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf.

[0003] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines gattungsgemäßen Kältemittelkreislaufes oder Kältemittelgemischkreislaufes.

[0004] Die Begriffe "Kältemittelkreislauf" sowie "Kältemittelgemischkreislauf" werden im Folgenden zusammenfassend mit dem Begriff "Kältemittel(gemisch)kreislauf" bezeichnet.

[0005] Gattungsgemäße Kältemittel(gemisch)kreisläufe werden beispielsweise in sog. steckerfertigen Kühl- und/oder Tiefkühlmöbeln realisiert. Unter dem Begriff "steckerfertiges Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel" sind Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel zu verstehen, die sämtliche Aggregate, die für die Erzeugung einer (Tief)Kühlumgebung innerhalb des Möbels erforderlich sind, aufweisen. Derartige steckerfertige Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel haben den großen Vorteil, dass sie schneller und einfacher in Betrieb genommen werden können und eine hohe Flexibilität beim Neu- sowie Umbau eines Ladengeschäftes ermöglichen. Daneben kommen gattungsgemäße Kältemittel(gemisch)kreisläufe in Haushaltskühlmöbeln zur Anwendung.

[0006] Im Falle eines Stillstandes des Kältemittel(gemisch)kreislauf-Verdichters erfolgt über die in Form einer Kapillare ausgebildete Entspannungsvorrichtung ein Druckausgleich zwischen der Hoch- und der Niederdruckseite des Kältemittel(gemisch)kreislaufes. Daraus resultiert ein unerwünschter Druckanstieg in dem Verdampfer bzw. Wärmetauscher; verbunden mit diesem Druckanstieg ist eine Erhöhung der Verdampfungstemperatur des Kältemittels bzw. Kältemittelgemisches und damit eine Erhöhung der Temperatur des Verdampfers. Letztendlich wird somit durch den unerwünschten Druckausgleich Wärme in das Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel eingebracht.

[0007] Versuche haben ergeben, dass beispielsweise bei der Verwendung des Kältemittelgemisches R404a sowie einer Kapillare des Typs Optimer 1946 der Anmelderin ein Druckausgleich über 2 Minuten stattfindet. Hierbei fällt der Verflüssigungsdruck von 18 auf 6 bar ab, während der Verdampfungsdruck von 4 auf 6 bar ansteigt, während der Verdampfungstemperatur von -12 °C auf 0 °C ansteigt. Während eines 6-minütigen Stillstandes steigt die Lufttemperatur innerhalb des Warenraumes eines Kühlmöbels im Mittel um etwa 5 °C an.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf anzugeben, bei dem der vorbe-

schriebene Druckausgleich vermieden werden kann. Bei der Verwendung eines derartigen Kältemittel(gemisch)kreislaufes innerhalb eines Kühl- und/oder Tiefkühlmöbels sollen der Wärmeeintrag in das Kühl- bzw. Tiefkühlmöbel und daraus resultierend der erforderliche Kälteleistungsbedarf verringert werden.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ferner, ein gattungsgemäßes Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel sowie ein gattungsgemäßes Verfahren zum Betreiben eines gattungsgemäßen Kältemittelkreislaufes oder Kältemittelgemischkreislaufes anzugeben.

[0010] Zur Lösung der Aufgabe, einen gattungsgemäßen Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf anzugeben, wird ein Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf vorgeschlagen, der dadurch gekennzeichnet ist, dass in dem Leitungsabschnitt des Kältemittelkreislaufes bzw. Kältemittelgemischkreislaufes, in dem die Entspannungsvorrichtung angeordnet ist, zwischen dem Verflüssiger und dem Verdampfer wenigstens ein Absperrventil angeordnet ist.

[0011] Das gattungsgemäße Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel zeichnet sich dadurch aus, dass es wenigstens einen erfindungsgemäßen Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf aufweist.

[0012] Das nunmehr vorzusehende Absperrventil verhindert bei einem Stillstand des Verdichters wirkungsvoll und zuverlässig den Druckausgleich über die Kapillare zwischen der Nieder- und der Hochdruckseite des Kältemittel(gemisch)kreislaufes.

[0013] Wie bereits erwähnt, betrifft die Erfindung ferner ein Verfahren zum Betreiben eines gattungsgemäßen Kältemittelkreislaufes oder Kältemittelgemischkreislaufes.

[0014] Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass bereits während der Stillstandsphase des Kältemittelkreislaufes oder Kältemittelgemischkreislaufes vor dem erneuten Einschalten des Verdichters das Absperrventil geöffnet wird.

[0015] Mittels dieser Verfahrensweise wird vor dem erneuten Einschalten des Verdichters ein Druckausgleich zwischen der Nieder- und der Hochdruckseite des Kältemittel(gemisch)kreislaufes erreicht, wodurch ein für den Verdichter schonenderes Anfahren ermöglicht wird.

[0016] Hierbei erfolgt - entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens - das Öffnen des Absperrventils zwischen 5 und 600 Sekunden, vorzugsweise zwischen 30 und 90 Sekunden, vor dem erneuten Einschalten des Verdichters.

[0017] In zweckmäßiger Weise bleibt bzw. wird - gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens - das Absperrventil während einer Abtauphase zumindest zeitweilig geöffnet.

[0018] Diese Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ermöglicht einer Reduzierung der elektrischen Heizleistung.

[0019] Die Erfindung sei nachfolgend anhand des in

der Figur schematisch dargestellten Kältemittel(gemisch)kreislaufes näher erläutert.

[0020] Mittels des Verdichters 1 wird über Leitung 8 das im Verdampfer 7 erwärmte und verdampfte Kältemittel(gemisch) abgezogen, verdichtet und über Leitung 2 dem Verflüssiger 3 zugeführt. In diesem wird das Kältemittel(gemisch) - beispielsweise gegen Umgebungsluft - verflüssigt und anschließend über Leitung 4 wieder dem bereits erwähnten Verdampfer 7 zugeführt. Dem Verdampfer 7 vorgeschaltet ist in der Leitung 4 eine Entspannungs-
5
10

vorrichtung in Form einer Kapillare 6 angeordnet.
[0021] Gegebenenfalls kann ferner ein sog. innerer Wärmetauscher 5 vorgesehen werden, in dem ein Wärmetausch zwischen dem dem Verdampfer 7 zugeführten und dem von dem Verdampfer 7 abgeführten Kältemittel(gemisch) erfolgt.
15

[0022] Erfindungsgemäß wird nunmehr in dem Leitungsabschnitt 4 zwischen dem Verflüssiger 3 und dem Verdampfer 7 ein Absperrventil 9 angeordnet.
20

[0023] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kältemittel(gemisch)kreislaufes weist der Leitungsabschnitt zwischen dem Absperrventil 9 und der Entspannungs-
25

vorrichtung 6 eine Länge von wenigstens 600 mm auf.
[0024] Es hat sich gezeigt, dass bei einer Unterschreitung der vorgenannten Länge die Durchströmung der in Form einer Kapillare ausgebildeten Entspannungs-
30

vorrichtung 6 möglicherweise gestört wird.
[0025] Die Erfindung ermöglicht es, den Wärmeeintrag in Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel, die einen erfindungsgemäßen Kältemittel(gemisch)kreislauf aufweisen, zu reduzieren und dadurch den Kälteleistungsbedarf zu senken. Auch werden die bisher auftretenden Temperaturschwankungen bei Schaltungen des Kältemittel(gemisch)kreislaufes reduziert, wodurch die Temperaturen innerhalb der Warenräume entsprechender Kühlmöbel vergleichmäßigt werden. Dadurch wird insbesondere dem Verfall temperatursensibler Lebensmittel entgegengewirkt.
35
40

dass während einer Abtauphase das Absperrventil (9) zumindest zeitweilig geöffnet ist.

3. Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsabschnitt zwischen dem Absperrventil (9) und der Entspannungs-
5
10
4. Kühl- und/oder Tiefkühlmöbel mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf, **dadurch gekennzeichnet, dass** es wenigstens einen Kältemittelkreislauf (2, 4, 8) oder Kältemittelgemischkreislauf (2, 4, 8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3 aufweist.
15
5. Verfahren zum Betreiben eines Kältemittelkreislaufes oder Kältemittelgemischkreislaufes nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bereits während der Stillstandsphase des Kältemittelkreislaufes (2, 4, 8) oder Kältemittelgemischkreislaufes (2, 4, 8) vor dem erneuten Einschalten des Verdichters (1) das Absperrventil (9) geöffnet wird.
20
25
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Öffnen des Absperrventils (9) zwischen 5 und 600 sec, vorzugsweise zwischen 30 und 90 sec, vor dem erneuten Einschalten des Verdichters (1) erfolgt.
30
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** während einer Abtauphase das Absperrventil (9) zumindest zeitweilig geöffnet wird.
35
40

Patentansprüche

1. Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf, aufweisend wenigstens einen Verdichter, wenigstens einen Verflüssiger, wenigstens einen Verdampfer und wenigstens eine Entspannungs-
45
50
2. Kältemittelkreislauf oder Kältemittelgemischkreislauf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
55

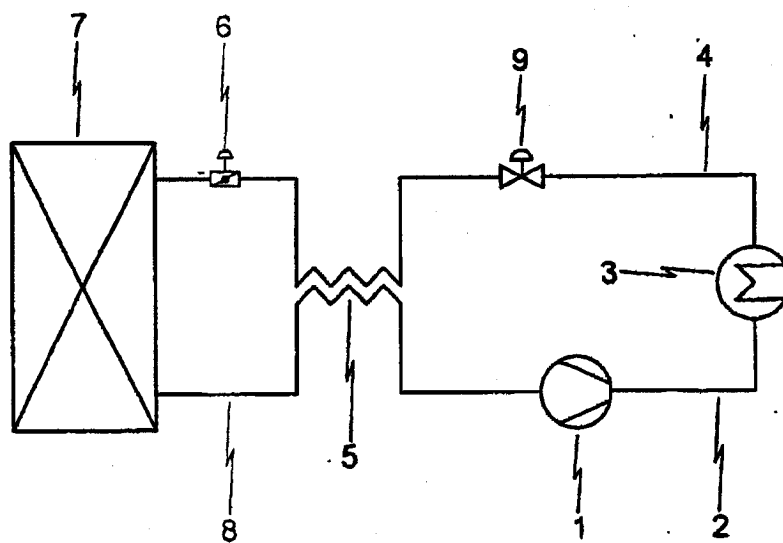


Fig.