



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2014 Patentblatt 2014/11

(51) Int Cl.:
F25B 41/04 (2006.01) **F25B 40/00** (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12183137.4**

(22) Anmeldetag: **05.09.2012**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Zamana, Luigi**
52062 Aachen (DE)
• **Steils, Raymond**
4053 Embourg (BE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(71) Anmelder: **Emerson Climate Technologies GmbH**
71332 Waiblingen (DE)

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Kältemaschine und Kältemaschine**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Kältemaschine, die einen ein Kältemittel aufweisenden geschlossenen Kreislauf umfasst, in dem nacheinander ein Verdampfer (22), ein erster Verdichter (12) und zumindest ein dazu parallel geschalteter zweiter Verdichter (14), ein Verflüssiger (16), ein Unterkühler (18) und ein erstes Expansionsventil (20) angeordnet sind. Zwischen dem Verflüssiger und dem Unterkühler wird verflüssigtes Kältemittel aus dem Kreislauf abgezweigt, mittels eines zweiten Expansionsventils (24) expandiert, durch den Unterkühler (18) zumindest teilweise verdampft und dem ersten und/oder zweiten Verdichter (12, 14) zur Kühlung zugeführt.

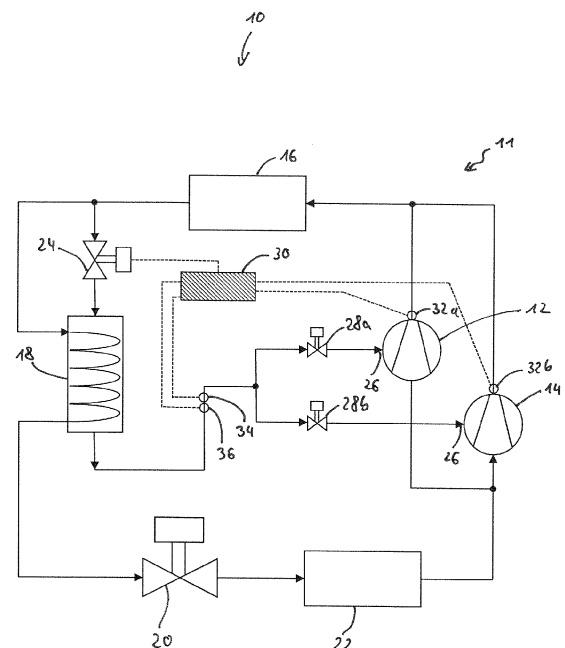


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Kältemaschine, z.B. einer Kälteanlage, Klimaanlage oder Wärmepumpe, die einen ein Kältemittel aufweisenden geschlossenen Kreislauf umfasst, in dem nacheinander ein Verdampfer, ein erster Verdichter und zumindest ein dazu parallel geschalteter zweiter Verdichter, ein Verflüssiger, ein Unterkühler und ein erstes Expansionsventil angeordnet sind.

[0002] Derartige Kältemaschinen sowie Verfahren zum Betreiben derselben sind grundsätzlich bekannt, wobei Kältemaschinen generell an ihrem Verdampfer eine Kühlwirkung und an ihrem Verflüssiger eine Heizwirkung erzeugen. So werden zum Beispiel Wärmepumpen dazu verwendet, Wärme, die im Erdreich, im Grundwasser oder in der Luft gespeichert ist, in Heizwärme umzuwandeln. Idealerweise übersteigt die dabei erzeugte Heizwärme bzw. Heizenergie eine zum Betrieb der Wärmepumpe notwendige elektrische Energie um ein Mehrfaches. Wärmepumpen stellen somit eine ressourcenschonende Möglichkeit zur Wärmeversorgung dar. Weitere Beispiele für Kältemaschinen sind Kühlschränke, Gefrierschränke- oder trühen oder Klimaanlage.

[0003] Um variabel auf verschiedene Lastanforderungen reagieren zu können, werden manche Kältemaschinen mit mehreren parallel geschalteten Verdichtern ausgerüstet, wobei je nach benötigter Wärme- oder Kühlleistung ein oder mehrere Verdichter gleichzeitig betrieben werden. Sind beispielsweise zwei parallel geschaltete Verdichter vorhanden, so wird auch von einem Tandem-Verdichter gesprochen.

[0004] Die Verdichter komprimieren das in dem Verdampfer verdampfte Kältemittel und stoßen das komprimierte Kältemittel an ihren Ausgängen als sogenanntes Druckgas aus, das einen erhöhten Druck und eine erhöhte Temperatur aufweist. Werden die Verdichter im Grenzbereich ihrer Leistungsfähigkeit betrieben, kann die Temperatur des Druckgases zulässige Höchstgrenzen überschreiten und die Verdichter beschädigen.

[0005] Zur Kühlung der Verdichter ist es daher bekannt, diesen über eigens dafür vorgesehene Einspritzanschlüsse expandiertes Kältemittel zuzuführen, welches eine geringere Temperatur als das Druckgas aufweist. Dabei wird für jeden Verdichter flüssiges Kältemittel aus dem Kreislauf abgezweigt, einem dem jeweiligen Verdichter zugeordneten Expansionsventil zugeführt, in diesem expandiert, in einem Unterkühler verdampft und anschließend in die Verdichter eingespritzt. Werden sogenannte Scroll-Verdichter verwendet, kann die Einspritzung dabei direkt in die Scroll-Spirale erfolgen.

[0006] Diese Form der Verdichterkühlung ist insofern nachteilig, als für jeden Verdichter ein eigenes entsprechend seines Betriebszustands geregeltes Expansionsventil vorgesehen wird. Bezüglich Regelaufwand und Herstellungskosten ist eine solche Verdichterkühlung aufweisende Kältemaschine dementsprechend aufwändig und teuer.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfacheres Verfahren zum Betreiben einer Kältemaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welches gleichzeitig mit geringeren Investitionskosten für die Kältemaschine einhergeht.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass zwischen dem Verflüssiger und dem Unterkühler flüssiges Kältemittel aus dem Kreislauf abgezweigt, mittels eines zweiten Expansionsventils expandiert, durch den Unterkühler zumindest teilweise verdampft und dann dem ersten und/oder zweiten Verdichter zur Kühlung zugeführt wird.

[0010] Mit anderen Worten ist zur Expansion des für die Kühlung mehrerer Verdichter abgezweigten Kältemittels lediglich ein einziges Expansionsventil vorgesehen, nämlich das zweite Expansionsventil. Eine Verzweigung des Kühlpfades zu den einzelnen Verdichtern erfolgt erfindungsgemäß erst nach der zumindest teilweisen Verdampfung des durch das gemeinsame zweite Expansionsventil expandierten Kältemittels.

[0011] Auf weitere, einzelnen Verdichtern zugeordnete Expansionsventile kann also verzichtet werden, wodurch nicht nur Komponenten und somit Kosten bei der Herstellung der Kältemaschine eingespart werden können, sondern im Fall der Verwendung eines geregelten Expansionsventils auch der Regelungsaufwand erheblich vereinfacht ist.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung angegeben.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform wird das zweite Expansionsventil mittels einer Regeleinheit geregelt. Es handelt sich bei dem zweiten Expansionsventil mit anderen Worten um ein geregeltes Expansionsventil, mit dessen Hilfe sich beispielsweise die Überhitzung des abgezweigten, expandierten und verdampften Kältemittels regeln lässt. Für die Kühlung mehrerer und bevorzugt aller Verdichter wird somit nur eine einzige Regeleinheit benötigt. Auch für eine Überhitzungsregelung erforderliche Sensoren zur Erfassung von Druck und Temperatur des abgezweigten, expandierten und verdampften Kältemittels brauchen jeweils nur einfach vorgesehen zu sein. Es lassen sich auf diese Weise also noch mehr Kosten einsparen.

[0014] Bevorzugt wird das zweite Expansionsventil in Abhängigkeit von einer Überhitzung des durch den Unterkühler verdampften Kältemittels geregelt. Das zweite Expansionsventil wird hierbei derart angesteuert, dass das Kältemittel durch den Unterkühler nicht nur verdampft, sondern auch überhitzt wird. Durch eine Überhitzung des Kältemittels wird gewährleistet, dass das Kältemittel vollständig verdampft ist, d.h. ausschließlich in Gasform vorliegt. Typischerweise wird die Überhitzung auf einen Wert zwischen 0 K und 10 K geregelt.

[0015] Zur Durchführung einer Überhitzungsregelung des zweiten Expansionsventils werden vorteilhafterwei-

se der Druck und die Temperatur des abgezweigten Kältemittels nach dem Unterkühler erfasst, da sich aus diesen Werten besonders zuverlässig die Überhitzung des Kältemittels bestimmen lässt.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird eine Druckgastemperatur des oder jedes im Betrieb befindlichen Verdichters erfasst, beispielsweise mittels eines im Bereich des Verdichterausgangs angeordneten Temperatursensors. Auf diese Weise kann eine unzulässig hohe Druckgastemperatur eines Verdichters rechtzeitig erkannt und eine entsprechende Kühlung des Verdichters veranlasst werden.

[0017] Bevorzugt wird das zweite Expansionsventil in Abhängigkeit von der Druckgastemperatur eines Verdichters geregelt, wenn die Druckgastemperatur zumindest eines Verdichters einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt. Erfolgt normalerweise beispielsweise eine Überhitzungsregelung des zweiten Expansionsventils, wird also auf eine Druckgastemperaturregelung des Expansionsventils umgeschaltet, sobald die Druckgastemperatur zumindest eines Verdichters unzulässig hoch ist. Im Druckgastemperaturregelungsmodus wird das Expansionsventil so gesteuert, dass die Druckgastemperatur wieder einen zulässigen Wert annimmt. Hierzu wird die Überhitzung des Kältemittels soweit wie erforderlich reduziert bis hin zu einem Verzicht auf Überhitzung, d.h. Verzicht auf vollständige Verdampfung des Kältemittels. Bei Bedarf kann das Kältemittel auch nur teilweise verdampft, d.h. also mit einem gewissen Flüssigkeitsanteil, in die Verdichter eingeleitet werden. Auf diese Weise können Schäden an den Verdichtern wirksam vermieden und deren Lebensdauer erhöht werden.

[0018] Zur noch weiteren Reduzierung des Regelungsaufwands wird das zweite Expansionsventil vorteilhafterweise in Abhängigkeit von der jeweils höchsten Druckgastemperatur aller im Betrieb befindlichen Verdichter geregelt. Der Zustand des Verdichters mit der höchsten Druckgastemperatur kann als am kritischsten für die Funktion der Kältemaschine bezeichnet werden. Dieser Verdichter muss deshalb vorrangig gekühlt werden. Die Regelung des zweiten Expansionsventils wird aus diesem Grund also in Abhängigkeit von der Druckgastemperatur des Verdichters mit der höchsten Druckgastemperatur durchgeführt. Die anderen im Betrieb befindlichen Verdichter werden zugunsten einer einfacheren Regelung entsprechend gekühlt, selbst wenn dies nicht oder zumindest noch nicht unbedingt erforderlich ist.

[0019] Nach einer weiteren Ausführungsform wird die Zufuhr des durch den Unterkühler verdampften Kältemittels zu dem ersten Verdichter mittels eines ersten Sperrventils und zu dem zweiten Verdichter mittels eines zweiten Sperrventils gesteuert, wobei das dem jeweiligen Verdichter zugeordnete Sperrventil geöffnet wird, sobald dieser seinen Betrieb aufnimmt. Einem Verdichter wird mit anderen Worten nur dann abgezweigtes Kältemittel zur Kühlung zugeführt, wenn er tatsächlich in Betrieb ist. Ist ein Verdichter in Betrieb, so wird ihm kontinuierlich

Kältemittel zur Kühlung zugeführt. Die Sperrventile können beispielsweise als Magnetventile ausgebildet sein.

[0020] Weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Kältemaschine mit einem ein Kältemittel aufweisenden geschlossenen Kreislauf, in dem nacheinander ein Verdampfer, ein Verdichter und zumindest ein dazu parallel geschalteter zweiter Verdichter, ein Verflüssiger, ein Unterkühler und ein erstes Expansionsventil angeordnet sind, wobei zwischen dem Verflüssiger und dem Unterkühler ein Abzweigpfad aus dem Kreislauf abzweigt, welcher ein zweites Expansionsventil aufweist, mit dem Unterkühler in Wärmetauschbeziehung steht und mit den Verdichtern verbunden ist, um flüssiges Kältemittel zu expandieren, zumindest teilweise zu verdampfen und dem ersten und/oder zweiten Verdichter zur Kühlung zuzuführen.

[0021] Die erfindungsgemäße Kältemaschine ermöglicht die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, so dass sich die voranstehend beschriebenen Vorteile entsprechend erreichen lassen.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung rein beispielhaft anhand einer möglichen Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Kältemaschine.

[0023] In Fig. 1 ist eine Kältemaschine in Form einer Wärmepumpe 10 dargestellt. Die Wärmepumpe 10 umfasst einen ein Kältemittel aufweisenden Hauptkreislauf 11, wobei das Kältemittel die Wärmepumpe 10 im Normalbetrieb in einer durch Pfeile angedeuteten Richtung durchströmt.

[0024] Zur Verdichtung gasförmigen Kältemittels sind ein erster Verdichter 12 sowie ein dazu parallel geschalteter zweiter Verdichter 14 vorgesehen, die bedarfsweise jeweils einzeln oder beide gleichzeitig arbeiten können.

[0025] Das von den Verdichtern verdichtete gasförmige Kältemittel, auch als Druckgas bezeichnet, wird in einem Verflüssiger 16 verflüssigt und dabei abgekühlt. Das verflüssigte Kältemittel wird anschließend zu einem Großteil durch einen Unterkühler 18 hindurch einem ersten Expansionsventil 20 zugeleitet, durch welches das flüssige Kältemittel expandiert wird. Das expandierte Kältemittel wird anschließend in einem Verdampfer 22 verdampft und danach wieder den Verdichtern 12, 14 zugeführt.

[0026] Ein kleinerer Teil des in dem Verflüssiger 16 verflüssigten Kältemittels wird zwischen dem Verflüssiger 16 und dem Unterkühler 18 aus dem Hauptkreislauf 11 abgezweigt und einem zweiten Expansionsventil 24 zugeführt. Das abgezweigte Kältemittel wird in dem zweiten Expansionsventil 24 expandiert und tauscht anschließend in dem Unterkühler 18 Wärme mit dem flüssigen Kältemittel des Hauptkreislaufs 11, wobei es zumindest teilweise verdampft. Das in dem Hauptkreislauf 11 durch den Unterkühler 18 geführte flüssige Kältemittel wird

durch den Wärmetausch mit dem abgezweigten und expandierten Kältemittel weiter abgekühlt. Das in dem Unterkühler verdampfte abgezweigte Kältemittel wird sowohl dem ersten Verdichter 12 als auch dem zweiten Verdichter 14 über Einspritzanschlüsse 26 zur Kühlung zugeführt. Dabei wird das kühlende Kältemittel einem Verdichter 12, 14 stets zugeführt, wenn dieser in Betrieb ist. Lediglich wenn ein Verdichter 12, 14 stillsteht, wird die kühlende Kältemittelzufuhr mittels eines dem jeweiligen Verdichter 12, 14 zugeordnetes Magnetventil 28a, 28b unterbrochen.

[0027] Die Steuerung des zweiten Expansionsventils 24 erfolgt durch eine Regeleinheit 30, die mit Temperatursensoren 32a, 32b verbunden ist, welche die Temperaturen des Druckgases an den Ausgängen der Verdichter 12, 14 erfassen. Weiterhin ist die Regeleinheit 30 mit einem Temperatursensor 34 sowie einem Drucksensor 36 verbunden, welche die Temperatur und den Druck des in dem Unterkühler 18 verdampften abgezweigten Kältemittels stromabwärts des Unterkühlers 18 erfassen. Aus den durch den Temperatursensor 34 und den Drucksensor 36 erfassten Temperatur- und Druckwerten kann die Regeleinheit 30 die Überhitzung des verdampften Kältemittels errechnen.

[0028] Solange die von den Temperatursensoren 32a, 32b erfassten Druckgastemperaturen an den Ausgängen der Verdichter 12, 14 unterhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts liegen, führt die Regeleinheit 30 eine Überhitzungsregelung durch. D.h. das zweite Expansionsventil 24 wird derart gesteuert, dass ein gewünschter Wert der Überhitzung des durch den Unterkühler 18 verdampften abgezweigten Kältemittels eingehalten wird.

[0029] Wird mittels der Temperatursensoren 32a, 32b an einem der Verdichter 12, 14 eine oberhalb des vorbestimmten Schwellenwerts liegende Druckgastemperatur erfasst, schaltet die Regeleinheit 30 auf Druckgastemperaturregelung um und erhöht den Durchfluss von Kältemittel durch das zweite Expansionsventil 24, um auf diese Weise die Kühlung der Verdichter 12, 14 zu verstärken und somit eine Reduzierung der Druckgastemperatur unter den vorbestimmten Schwellenwert zu erreichen.

[0030] Die Regeleinheit 30 regelt das zweite Expansionsventil 24 dabei in Abhängigkeit von der jeweils höchsten der von den Temperatursensoren 32a, 32b erfassten Druckgastemperatur. Sind beide Verdichter 12, 14 tatsächlich in Betrieb und liegt die Druckgastemperatur nur eines der Verdichter 12, 14 oberhalb des vorbestimmten Schwellenwerts, werden beide Verdichter 12, 14 gleichermaßen gekühlt, d.h. auch der jeweils andere Verdichter 12, 14 erfährt eine stärkere Kühlung.

[0031] Sinkt die Druckgastemperatur des heißesten Verdichters 12, 14 wieder unter einen vorbestimmten Schwellenwert, so schaltet die Regeleinheit 30 auf Überhitzungsregelung zurück, welche dann wieder auf der Grundlage der von dem Temperatursensor 34 und dem Drucksensor 36 erfassten Messwerte erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0032]

5	10	Wärmepumpe
	11	Hauptkreislauf
	12	erster Verdichter
	14	zweiter Verdichter
	16	Verflüssiger
10	18	Unterkühler
	20	erstes Expansionsventil
	22	Verdampfer
	24	zweites Expansionsventil
	26	Einspritzanschlüsse
15	28a, 28b	Magnetventil
	30	Regeleinheit
	32a, 32b	Temperatursensor
	34	Temperatursensor
	36	Drucksensor

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Kältemaschine die einen ein Kältemittel aufweisenden geschlossenen Kreislauf (11) umfasst, in dem nacheinander ein Verdampfer (22), ein erster Verdichter (12) und zumindest ein dazu parallel geschalteter zweiter Verdichter (14), ein Verflüssiger (16), ein Unterkühler (18) und ein erstes Expansionsventil (20) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem Verflüssiger (16) und dem Unterkühler (18) flüssiges Kältemittel aus dem Kreislauf (11) abgezweigt, mittels eines zweiten Expansionsventils (24) expandiert, durch den Unterkühler (18) zumindest teilweise verdampft und dem ersten und/oder zweiten Verdichter (12, 14) zur Kühlung zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zweite Expansionsventil (24) mittels einer Regeleinheit (30) geregelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zweite Expansionsventil (24) in Abhängigkeit von einer Überhitzung des durch den Unterkühler (18) verdampften Kältemittels geregelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Druck und die Temperatur des abgezweigten Kältemittels nach dem Unterkühler (18) erfasst werden, um eine Überhitzungsregelung des zweiten Expansionsventils (24) durchzuführen.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Druckgastemperatur des oder jedes im Betrieb befindlichen Verdichters (12, 14) erfasst wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Expansionsventil (24) in Abhängigkeit von der Druckgastemperatur eines Verdichters (12, 14) geregelt wird, wenn die Druckgastemperatur zumindest eines Verdichters (12, 14) einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Expansionsventil (24) in Abhängigkeit von der jeweils höchsten Druckgastemperatur aller im Betrieb befindlichen Verdichter (12, 14) geregelt wird.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhr des durch den Unterkühler (18) verdampften Kältemittels zu dem ersten Verdichter (12) mittels eines ersten Sperrventils (28a) und zu dem zweiten Verdichter (14) mittels eines zweiten Sperrventils (28b) gesteuert wird, wobei das dem jeweiligen Verdichter (12, 14) zugeordnete Sperrventil (28a, 28b) geöffnet wird, wenn dieser seinen Betrieb aufnimmt.
9. Kältemaschine mit einem ein Kältemittel aufweisenden geschlossenen Kreislauf (11), in dem nacheinander ein Verdampfer (22), ein erster Verdichter (12) und zumindest ein dazu parallel geschalteter zweiter Verdichter (14), ein Verflüssiger (16), ein Unterkühler (18) und ein erstes Expansionsventil (20) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Verflüssiger (16) und dem Unterkühler (18) ein Abzweigpfad aus dem Kreislauf (11) abzweigt, welcher ein zweites Expansionsventil (24) aufweist, mit dem Unterkühler (18) in Wärmetauscherbeziehung steht und mit den Verdichtern (12, 14) verbunden ist, um flüssiges Kältemittel zu expandieren, zumindest teilweise zu verdampfen und dem ersten und/oder zweiten Verdichter (12, 14) zur Kühlung zuzuführen.
10. Kältemaschine (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Regeleinheit (30) zur Regelung des zweiten Expansionsventils (24) vorgesehen ist.
11. Kältemaschine (10) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinheit (30) mit einem Drucksensor (36) und einem Temperatursensor (34), die nach dem Unterkühler (18) an dem Abzweigpfad angeordnet sind, und/oder mit Temperatursensoren (32a, 32b) im Bereich der Ausgänge der Verdichter (12, 14) verbunden ist.
12. Kältemaschine (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinheit (30) dazu ausgebildet ist, das zweite Expansionsventil (24) in Abhängigkeit von einer Überhitzung des durch den Unterkühler (18) verdampften Kältemittels in dem Abzweigpfad zu regeln.
13. Kältemaschine (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinheit (30) dazu ausgebildet ist, das zweite Expansionsventil (24) in Abhängigkeit von der Druckgastemperatur eines Verdichters (12, 14) zu regeln, wenn die Druckgastemperatur zumindest eines Verdichters (12, 14) einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt.
14. Kältemaschine (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhr des durch den Unterkühler (18) verdampften Kältemittels zu dem ersten Verdichter (12) mittels eines ersten Sperrventils (28a) und zu dem zweiten Verdichter (14) mittels eines zweiten Sperrventils (28b) absperrbar ist.

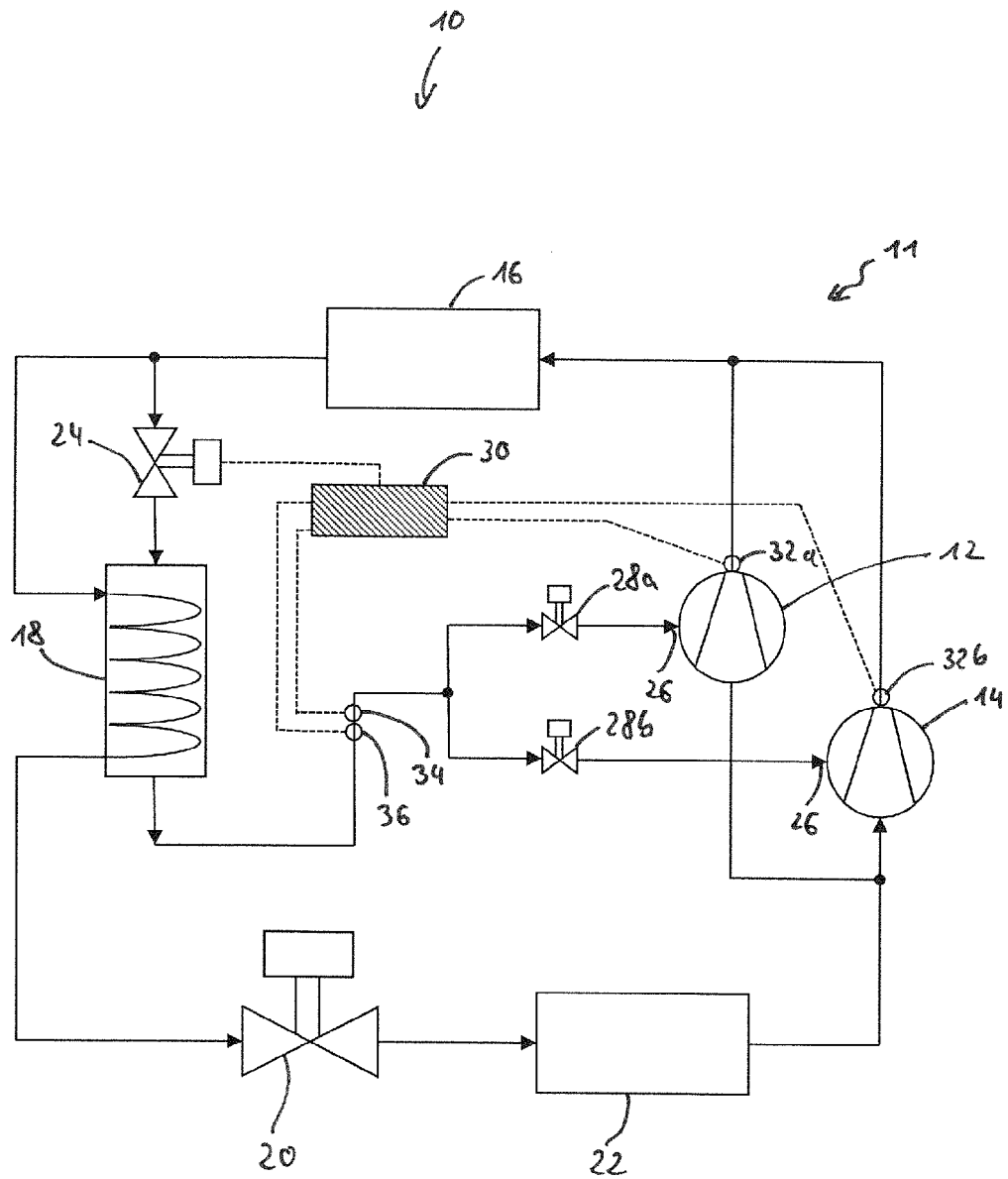


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 18 3137

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 598 788 A1 (COPELAND CORP [US]) 20. November 1987 (1987-11-20)	1-7,9-13	INV.
Y	* Seite 17, Zeile 28 - Seite 22, Zeile 4; Abbildungen 6,7 *	8,14	F25B41/04 F25B40/00 F25B49/02
X	----- US 2005/235689 A1 (LIFSON ALEXANDER [US] ET AL) 27. Oktober 2005 (2005-10-27)	1-7,9-13	
Y	* Anspruch 1-; Abbildung 4 *	8,14	
Y	----- WO 2008/082408 A1 (CARRIER CORP [US]; BUSH JAMES W [US]; BEAGLE WAYNE P [US]) 10. Juli 2008 (2008-07-10)	8,14	
	* Absatz [0025]; Abbildung 1 *		
X	----- WO 2008/130359 A1 (CARRIER CORP [US]; MITRA BISWAJIT [US]; CHEN YU H [US]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30)	1-3,9,10	
	* Absatz [0026]; Abbildung 1 *		
A	----- JP 7 190520 A (KOBE STEEL LTD) 28. Juli 1995 (1995-07-28)	1-14	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
A	----- US 6 474 087 B1 (LIFSON ALEXANDER [US]) 5. November 2002 (2002-11-05)	1-14	
	* das ganze Dokument *		
A	----- US 2003/010046 A1 (FREUND PETER W [US] ET AL) 16. Januar 2003 (2003-01-16)	1-14	
	* das ganze Dokument *		
A	----- JP 2007 255864 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 4. Oktober 2007 (2007-10-04)	1-14	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Februar 2013	Prüfer Ritter, Christoph
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 18 3137

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-02-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2598788	A1	20-11-1987	CA	1296194 C	25-02-1992
			DE	3716393 A1	19-11-1987
			ES	2003313 A6	16-10-1988
			FR	2598788 A1	20-11-1987
			GB	2192735 A	20-01-1988
			IT	1204634 B	10-03-1989
			JP	63025388 A	02-02-1988
			US	4787211 A	29-11-1988

US 2005235689	A1	27-10-2005	US	2005235689 A1	27-10-2005
			WO	2008076091 A2	26-06-2008

WO 2008082408	A1	10-07-2008	CN	101573579 A	04-11-2009
			EP	2097703 A1	09-09-2009
			JP	2010531423 A	24-09-2010
			US	2010095700 A1	22-04-2010
			WO	2008082408 A1	10-07-2008

WO 2008130359	A1	30-10-2008	CN	101688697 A	31-03-2010
			EP	2149018 A1	03-02-2010
			JP	2010525294 A	22-07-2010
			US	2011314863 A1	29-12-2011
			WO	2008130359 A1	30-10-2008

JP 7190520	A	28-07-1995	KEINE		

US 6474087	B1	05-11-2002	KEINE		

US 2003010046	A1	16-01-2003	DE	10216644 A1	30-01-2003
			JP	4068905 B2	26-03-2008
			JP	2003042573 A	13-02-2003
			US	2003010046 A1	16-01-2003

JP 2007255864	A	04-10-2007	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82