

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
28.03.90

⑤① Int. Cl.⁴: **F25B 1/00**

②① Anmeldenummer: **86730138.4**

②② Anmeldetag: **16.09.86**

⑤④ **Kälteanlage.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.86 Patentblatt 88/12

⑦③ Patentinhaber: **KNOCHE Gesellschaft für Kälte- und
Klimatechnik mbH, Dahlmannstrasse 14,
D-1000 Berlin 12(DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.03.90 Patentblatt 90/13

⑦② Erfinder: **Smentek, Manfred, Dahlmannstrasse 14,
D-1000 Berlin 12(DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦④ Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner,
Kurfürstendamm 170, D-1000 Berlin 15(DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
FR-A-2 341 109
FR-A-2 544 470
US-A-2 096 065

EP 0 260 367 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kälteanlage gemäß dem ersten Teil des Anspruchs 1.

Die bekannten Kompressionsanlagen arbeiten in der Weise, daß ein dampfförmiges, aber leicht zu verflüssigendes Kältemittel zunächst in einem Verdichter komprimiert und dann in einem Kondensator mit einem Kühlmittel verflüssigt wird, dessen Temperatur niedriger liegt als die Kondensationstemperatur des Kältemittels bei dem vorliegenden Druck. Der Kompressionskreislauf mit dem Verdichter, dem Kondensator und dem Druckreduktionsglied wird aus dem Gassammelraum des Abscheiders herausgeführt und mündet wieder in diesen, während der den überfluteten Verdampfer enthaltende Niederdruckkreislauf das Kältemittel aus dem Flüssigkeitssammelbereich des Abscheiders entnimmt und dieses in teils gasförmigem, teils flüssigem Zustand in den Gassammelbereich zurückführt. Bei dieser bekannten Kälteanlage verbraucht der Verdichter relativ viel Energie und außerdem müssen der Verdichter und die entsprechenden Energiezuführungsleitungen für eine hohe Anschlußleistung ausgelegt sein, wodurch die Betriebs- und Anschlußkosten erheblich sind.

Aus der US-A 2 096 065 ist eine Kälteanlage bekannt, bei der ein Kältemittel über einen Flüssigkeitsabscheider zwischen einem Kompressionskreislauf mit Kompressor und Kondensator und einem Niederdruckkreislauf mit Verdampfer und damit in Reihe geschaltetem Zusatzkondensator zirkuliert. Der Zusatzkondensator, d.h. ein in diesem vorhandenes Eutektikum wird bei unterbrochenem Niederdruckkreislauf in der Weise über den Kompressionskreislauf abgekühlt, daß das Kältemittel im Flüssigkeitsabscheider abgekühlt wird und dieses durch Wärmetausch wiederum das Eutektikum abkühlt. Hierzu befinden sich der Zusatzkondensator und der Flüssigkeitsabscheider in einem gemeinsamen, gegenüber der Umgebung isolierten Tank. Erst nachdem dieser Ladebetrieb abgeschlossen ist, beginnt der eigentliche Kühlvorgang. Diese Kälteanlage hat somit die Wirkung, auch bei schwankenden Belastungsanforderungen eine weitgehend konstante Auslastung des Kompressionskreislaufes sicherzustellen; es findet jedoch insgesamt keine Energieeinsparung statt.

Eine ähnliche Kälteanlage wird in der FR-A 2 341 109 beschrieben. Auch diese enthält einen Kompressionskreislauf mit einem Verdichter, einem Kondensator und einem Druckreduktionsglied, einen Niederdruckkreislauf mit einer Kältemittelpumpe, einem Verdampfer und einem Kondensator, sowie einen den Kompressions- und den Niederdruckkreislauf verbindenden Flüssigkeitsabscheider. Der Kondensator im Niederdruckkreislauf dient als Kältespeicher, der in Zeiten niedrigen Kühlbedarfs vom Kompressionskreislauf geladen und in Zeiten hohen Kühlbedarfs entladen wird. Eine Energieeinsparung findet auch hier nicht statt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die vorbeschriebenen bekannten Kompressionskälteanlagen in der Weise weiterzuentwickeln,

daß bei gleicher Kühlwirkung der Gesamtenergieverbrauch des Verdichters herabgesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch das im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebene Merkmal. Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kälteanlage ergibt sich aus Anspruch 2.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Kondensation des Kältemittels im Kondensator im Niederdruckkreislauf direkt oder indirekt durch Außenluft durchführbar ist.

Es erfolgt bereits im Niederdruckkreislauf hinter dem Verdampfer eine teilweise oder sogar vollständige Kondensation des Kältemittels. Hierdurch wird der Anteil des im Kompressionskreislauf zu verflüssigenden Kältemittels herabgesetzt, wodurch auch die vom Verdichter zu leistende Arbeit entsprechend verringert wird. Die Verwendung der praktisch in unbegrenzter Menge und kostenfrei verfügbaren Außenluft als Kühlmittel bei der Kondensation des Kältemittels im Kondensator des Niederdruckkreislaufs führt somit zu erheblichen Einsparungen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schemabild einer ersten Ausführungsform einer Kompressionskälteanlage, und

Fig. 2 ein Schemabild einer zweiten Ausführungsform einer Kompressionsanlage.

Gemäß Fig. 1 sind ein Kompressionskreislauf 1 und ein Niederdruckkreislauf 2 für ein herkömmliches Kältemittel durch einen Flüssigkeitsabscheider 3 miteinander verbunden. Im Flüssigkeitsabscheider 3 sammelt sich die flüssige Phase des Kältemittels im unteren Bereich, während der obere Bereich durch die Gasphase des Kältemittels ausgefüllt ist.

Die Grenze zwischen flüssiger Phase und Gasphase ist so gewählt, daß die beiden Anschlüsse des Kompressionskreislaufs 1 in den Gassammelbereich münden, während die Leitung, durch die das Kältemittel dem Niederdruckkreislauf 2 zugeführt wird, stets mit dem Flüssigkeitssammelbereich, und die Leitung, über die das Kältemittel aus dem Niederdruckkreislauf 2 in den Flüssigkeitsabscheider 3 zurückgeführt wird, mit dessen Gassammelbereich verbunden sind.

Der Kompressionskreislauf 1 ist in bekannter Weise ausgebildet und weist in Fließrichtung des Kältemittels hintereinander angeordnet einen Verdichter 4, einen Kondensator 5 und ein Druckreduktionsglied in Form eines HD-Schwimmerventils 6 auf. Dem Verdichter 4 wird aus dem Flüssigkeitsabscheider 3 gasförmiges Kältemittel zugeführt, das von diesem komprimiert wird. Im Kondensator 5 wird das komprimierte Kältemittel durch ein zugeführtes Kühlmittel durch Wärmetausch kondensiert und anschließend wird der Druck des flüssigen Kältemittels im Schwimmerventil 6 auf den im Flüssigkeitsabscheider 3 herrschenden Druck reduziert. Das flüssige Kältemittel fließt aus dem Schwimmerventil

6 in den Flüssigkeitsabscheider 3 und sammelt sich im unteren Bereich.

Im Niederdruckkreislauf 2, der aus dem Flüssigkeitsammelbereich des Flüssigkeitsabscheiders 3 gespeist wird, befinden sich in Flußrichtung des Kältemittels hintereinander angeordnet eine Kältemittelpumpe 7, ein Verdampfer 8 sowie ein Kondensator 9. Der Verdampfer 8 arbeitet im überfluteten Betrieb, d.h. das ihm durch die Kältemittelpumpe 7 zugeführte flüssige Kältemittel wird in dem Maße verdampft, wie zur ausreichenden Kühlung des dem Verdampfer 8 ebenfalls zugeführten zu kühlenden Mediums erforderlich ist. Das ganz oder teilweise verdampfte Kältemittel gelangt aus dem Verdampfer 8 in den Kondensator 9, in dem es wieder teilweise oder vollständig verflüssigt wird. Als Kühlmittel für die Kondensation des Kältemittels im Kondensator 9 wird Außenluft verwendet, die in ausreichender Menge und preisgünstig zur Verfügung steht.

Das vom Kondensator 9 an den Flüssigkeitsabscheider 3 abgegebene Kältemittel ist somit zumindest teilweise verflüssigt. Die verbleibende Gasphase sammelt sich im oberen Bereich des Flüssigkeitsabscheiders 3 und wird vom Kompressionskreislauf 1 aufgenommen und in diesem verflüssigt. Jedoch bewirkt der Kondensator 9, daß die im Kompressionskreislauf 1 noch zu verflüssigende gasförmige Kältemittelmenge relativ gering ist.

Dadurch wird der Kompressionskreislauf wesentlich entlastet, wodurch Energie eingespart wird.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist die Kälteanlage nach Fig. 1 so modifiziert, daß in die Kältemittelleitung zwischen dem Kondensator 9 und dem Flüssigkeitsabscheider 3 ein Dreiwegeventil 10 eingesetzt ist, das zusätzlich mit dem Kältemittelaustritt des Verdampfers 8 verbunden ist. Das Dreiwegeventil 10 kann so eingestellt werden, daß es in seinem ersten Schaltzustand nur den Ausgang des Kondensators 9 und in seinem zweiten Schaltzustand nur den Ausgang des Verdampfers 8 mit dem Flüssigkeitsabscheider 3 verbindet. Im ersten Schaltzustand entspricht die Anlage somit der in Fig. 1, d.h. Verdampfer 8 und Kondensator 9 sind im Kältemittelkreislauf hintereinandergeschaltet. Im zweiten Schaltzustand wird der Kondensator 9 durch die vom Ausgang des Verdampfers 8 zum Dreiwegeventil 10 führenden Leitung überbrückt. Da die Verbindung zwischen dem Ausgang des Kondensators 9 und dem Flüssigkeitsabscheider 3 durch das Dreiwegeventil 10 unterbrochen ist, ist somit der Kondensator 9 vollständig aus dem Kältemittel-Niederdruckkreislauf herausgenommen. Diesen zweiten Schaltzustand wird man wählen, wenn die Temperatur der Außenluft höher ist als die des den Verdampfer 8 verlassenden Kältemittels.

In diesem Fall würde bei eingeschaltetem Kondensator 9 dieser ebenfalls als Verdampfer wirken und die Außenluft kühlen, wodurch die vom Verdichter 4 zu leistende Arbeit nicht nur nicht verringert, sondern sogar noch erhöht würde. Die Kälteanlage nach Fig. 2 wird man somit wählen, wenn

die Temperatur der Außenluft stark schwankt. Übersteigt die Temperatur der Außenluft einen bestimmten, von der Temperatur des Kältemittels abhängigen Wert, beispielsweise 25°C oder 30°C, dann erfolgt eine Umschaltung des Dreiwegeventils 10 in den zweiten Schaltzustand, so daß der Kondensator 9 aus dem Niederdruckkreislauf 2 herausgenommen wird und der Verdichter 4 nicht belastet. Fällt die Temperatur der Außenluft wieder unter den genannten Wert, wird der Kondensator 9 wieder zugeschaltet und entlastet den Verdichter 4.

Patentansprüche

1. Kälteanlage mit einem Kompressionskreislauf (1), bestehend aus einem an den Gassammelbereich eines Kältemittel-Flüssigkeitsabscheiders (3) angeschlossenen Verdichter (4), einem diesen nachgeschalteten Kondensator (5) und einem nachfolgenden Druckreduktionsglied (6), dessen Ausgang zum Gassammelbereich des Kältemittel-Flüssigkeitsabscheiders (3), zurückgeführt ist, sowie mit einem Niederdruckkreislauf (2), der vom Flüssigkeitsammelbereich des Kältemittel-Flüssigkeitsabscheiders (3) ausgeht und in dessen Gassammelbereich mündet und der eine Kältemittelpumpe (7), einen überfluteten Verdampfer (8) als Medienkühler und in Flußrichtung des Kältemittels hinter dem Verdampfer (8) einen Kondensator (9) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Kondensation des Kältemittels im Kondensator (9) im Niederdruckkreislauf (2) direkt oder indirekt durch Außenluft durchführbar ist.

2. Kälteanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator (9) im Niederdruckkreislauf (2) überbrückbar ist.

Revendications

1. Installation frigorifique comprenant un circuit de compression (1) constitué d'un compresseur (4) raccordé à la zone de collecte de gaz d'un séparateur de liquide - agent frigorigène (3), d'un condenseur (5) monté en aval de ce compresseur et d'un élément de détente (6) qui vient ensuite et dont la sortie est ramenée dans la zone de collecte de gaz du séparateur de liquide-agent frigorigène (3), ainsi qu'un circuit à basse pression (2) qui part de la zone de collecte de liquide du séparateur de liquide - agent frigorigène (3) et débouche dans la zone de collecte de gaz de ce séparateur et qui comporte une pompe à agent frigorigène (7), un évaporateur noyé (8) comme refroidisseur de milieu et un condenseur (9) situé en aval de l'évaporateur (8) dans le sens d'écoulement de l'agent frigorigène, caractérisée en ce que la condensation de l'agent frigorigène peut être réalisée, directement ou indirectement par de l'air extérieur, dans le condenseur (9) du circuit à basse pression.

2. Installation frigorifique suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le condenseur (9) peut être contourné dans le circuit à basse pression (2).

Claims

1. Refrigeration plant including a compression circuit (1), consisting of a compressor (4), connected with the gas-collecting area of a refrigerant-liquid separator (3), a condenser (5), connected at the compressor outlet side, and a pressure-reducing member (6), connected at the condenser outlet side, whereby the outlet of said member is led back to the gas-collecting area of the refrigerant-liquid separator (3), as well as a low-pressure circuit (2), proceeding from the liquid-collecting area of the refrigerant-liquid separator (3) and terminating in its gas-collecting area and which comprises a refrigerant pump (7), a flood evaporator (8) serving as media cooler, and in the flow direction of the refrigerant behind the evaporator (8) a condenser (9), characterised in that the condensation of the refrigerant in the condenser (9) in the low-pressure circuit (2) is directly or indirectly ductable through outside air.

2. Refrigeration plant according to claim 1, characterised in that the condenser (9) in the low-pressure circuit (2) can be bypassed.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4



