



(11)

EP 1 921 401 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.2014 Patentblatt 2014/02

(51) Int Cl.:
F25B 29/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07021952.2**

(22) Anmeldetag: **12.11.2007**

(54) Verfahren zur Wärmerückgewinnung

Method for heat recovery

Procédé de récupération de chaleur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE LI

(30) Priorität: **13.11.2006 AT 187002006**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(73) Patentinhaber: **"Arnegg" Kühlmöbel und
Ladeneinrichtungen
Produktions- u. Handelsgesellschaft m.b.H.
4060 Leonding (AT)**

(72) Erfinder:
• **Lotter, Alfred
4574 Vorderstoder (AT)**

• **Haunschmidt, Günter
4271 St. Oswald (AT)**
• **Stiftinger, Berthold
4223 Katsdorf (AT)**

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 624 262 EP-A2- 0 148 062
EP-A2- 0 473 286 WO-A1-01/20234
FR-A2- 2 539 495 GB-A- 2 129 531
GB-A- 2 422 653 US-A- 3 078 689
US-A- 3 916 638

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 921 401 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmerückgewinnung bei einer Kälteanlage und eine Kälteanlage mit Wärmerückgewinnung.

[0002] Die umfangreiche Warenpalette moderner Supermärkte umfasst Waren, die durchgehend gekühlt werden müssen. Zu diesem Zweck sind Kühlmöbel vorgesehen, die sich in Kühlmöbel für eine Normalkühlung für einen Temperaturbereich von +2 bis +6°C und Kühlmöbel für eine Tiefkühlung für Temperaturen um -18°C unterteilen lassen. Die Kühlmöbel sind oftmals Teil einer Kälteanlage. Bei derartigen Kälteanlagen werden die einzelnen Kühlmöbel oder Kühlstellen über ein Rohrnetz mit Kältemittel versorgt. Die Anlagen sind als Verbundanlagen ausgeführt, bei denen eine Druckleitung und ein Kondensator für die Kühlstellen sowohl der Normalkühlung als auch der Tiefkühlung vorgesehen sind.

[0003] Derartige Kälteanlagen weisen einen hohen Energieverbrauch auf, wodurch erhebliche Kosten verursacht werden. Außerdem stellt die Kühlanlage selbst einen bedeutenden Kostenfaktor dar, da sie notwendigerweise derart ausgelegt sein muss, dass auch bei hochsommerlichen Temperaturen die Kühlung der Waren jederzeit sichergestellt ist. Zu diesem Zweck sind häufig mehrere Verdichter sowohl für die Normalkühlung als auch für die Tiefkühlung vorgesehen, um auf die variablen Leistungsanforderungen an die Kälteanlage flexibel reagieren zu können.

[0004] Um die Betriebskosten eines Supermarktes zu senken, weisen moderne Kälteanlagen häufig Systeme zur Wärmerückgewinnung auf. Diese Systeme ermöglichen die Nutzung der Abwärme der Kälteanlage zum Beheizen des Innenraums des Supermarktes.

[0005] Die EP 0 473 286 offenbart ein Verfahren zur Wärmerückgewinnung bei einer Kälteanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0006] Die FR 2 539 495 A2 offenbart ein Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage mit Verdampfer- und Verdichtereinheiten, das bei Bedarf eine Bereitstellung von Wärme ermöglicht.

[0007] Bekannte Verfahren zur Wärmerückgewinnung bei einer Kälteanlage sind allerdings nach wie vor aufwändig und teuer. Außerdem erfordern sie Verdichtereinrichtungen, die ein breites Leistungsspektrum abdecken müssen.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur verbesserten Wärmerückgewinnung bei einer Kälteanlage zu schaffen, das zusätzlich ein effizientes Beheizen eines Innenraums eines Gebäudes ermöglicht. Außerdem soll eine entsprechende Kälteanlage geschaffen werden.

[0009] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. eine Kälteanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Wärmerückgewinnung bei einer Kälteanlage nutzt einen Teil der Wärme des in einer Druckleitung geführten Kühlmittels zum Beheizen des Innenraums eines Gebäudes. Die Kälteanlage umfasst eine Verdichtereinrichtung, einen hiermit über die Kältemittel-Druckleitung verbundenen und mit einer Ventilationseinrichtung ausgestatteten Kondensator, wenigstens einen in dem Innenraum des Gebäudes angeordneten und als Kühlstelle dienenden Verdampfer und einen außerhalb des Gebäudes angeordneten Außenraum-Wärmetauscher. Die Bereitstellung der Wärme erfolgt mittels eines Innenraum-Wärmetauschers, der mit der Druckleitung verbunden und bezüglich der Strömungsrichtung des Kältemittels vor dem Kondensator angeordnet ist.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass in Abhängigkeit zumindest von der Außentemperatur ein Teil des in der Druckleitung geführten Kältemittels durch den Außenraum-Wärmetauscher zu der Verdichtereinrichtung geführt wird und hierbei Wärme von der Umgebungsluft des Außenraums aufnimmt.

[0012] Mit anderen Worten wird der Umgebungsluft des Außenraums durch einen außerhalb des Gebäudes angeordneten Wärmetauscher Wärme entzogen und dem Kältemittel zugeführt. Der Umgebungsluft wird also unter Energieaufwand Wärme entzogen, die zum Beheizen des Gebäudeinnenraums genutzt wird. Der Außenraum-Wärmetauscher ist parallel zu den Kühlstellen der Kälteanlage geschaltet und wirkt letztlich wie eine weitere Kühlstelle oder Wärmepumpe, die zusätzliche Wärmeleistung in den Kältemittelkreislauf einbringt. Diese Wärme wird jedoch nicht dem Gebäudeinnenraum entnommen, wie dies bei einer Innenraumkühlstelle der Fall ist. Die Inbetriebnahme des Außenraum-Wärmetauschers als Wärmepumpe erfolgt zumindest in Abhängigkeit von der Außentemperatur, beispielsweise wenn eine vorbestimmte Außentemperatur unterschritten wird.

[0013] Bei einer geeignet ausgelegten Kälteanlage kann aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Wärmerückgewinnung durch die zusätzlich eingebrachte Wärmeleistung auf ein konventionelles Heizsystem sogar vollständig verzichtet werden. Dadurch verringern sich die Investitionskosten deutlich. Durch die variable Nutzung der Wärmepumpenfunktion können auch die Betriebskosten gesenkt werden. Das Vorsehen eines Luft-Wärmetauschers außerhalb des Gebäudes verursacht überdies nur geringe Kosten und ist einfach zu bewerkstelligen.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen angegeben.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass die Ventilationseinrichtung des Kondensators in Abhängigkeit zumindest von der Innenraumtemperatur des Gebäudes zumindest partiell deaktiviert wird. Anders ausgedrückt wird die Ventilations-einrichtung in Abhängigkeit von der Wärmeanforderung vollständig oder teilweise abgeschaltet oder heruntergeregelt,

um hierdurch letztlich die effektive Kondensatorfläche zu verringern und das Temperatur- und das Druckniveau im Inneren des Kondensators geringfügig zu erhöhen. Hierdurch kondensiert das Kältemittel in dem Innenraumwärmetauscher zumindest teilweise, wodurch eine einstellbare zusätzliche Wärmeleistung in den Gebäudeinnenraum abgeführt werden kann und demzufolge nicht mehr am Kondensator als reine Verlustwärme abgegeben wird.

[0016] In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der wirksame Öffnungsquerschnitt einer in der Druckleitung angeordneten Druckregelungs-drossel in Abhängigkeit zumindest von der Innenraumtemperatur geändert, um eine zusätzliche Wärmeabfuhr in den Gebäudeinnenraum zu ermöglichen. Die Druckregelungs-drossel ist bezüglich der Strömungsrichtung des Kältemittels hinter dem Innenraum-Wärmetauscher angeordnet, wobei sie sich vor oder hinter dem Kondensator befinden kann. Bei Verringerung des Öffnungsquerschnitts der Druckregelungs-drossel wird ein Staudruck erzeugt, wodurch die Kondensation des Kältemittels in dem Innenraum-Wärmetauscher unterstützt wird. Die geregelte Drosselung ermöglicht die Bereitstellung von zusätzlicher Wärmeleistung zum Beheizen des Gebäudeinnenraums.

[0017] Der in Abhängigkeit zumindest von der Außentemperatur durch den Außenraum-Wärmetauscher geführte Teil des Kältemittels kann zumindest einem von mehreren Verdichtern der Verdichtereinrichtung zugeführt werden. Dieser Verdichter ist von der Saugseite der anderen Verdichter der Verdichtereinrichtung entkoppelbar. Dieser Verdichter steht dann dem Wärmepumpenbetrieb des Außenraum-Wärmetauscher zur Verfügung. Die Nutzung eines Verdichters der Verdichtereinrichtung zur Bereitstellung zusätzlicher Wärmeleistung ermöglicht eine effiziente Auslastung der installierten Verdichterkapazität.

[0018] Die Verdichterkapazität ist notwendigerweise für hochsommerliche Außentemperaturen ausgelegt, bei denen hohe Kühlleistungen erbracht werden müssen. Im Winter hingegen wird nur ein Teil der Kapazität genutzt. Diese Leistungsreserve wird durch das erfindungsgemäße Verfahren für die im Winter erforderliche Gebäudeheizung ausgenutzt.

[0019] Das erfindungsgemäße Steuer- und Regelungsverfahren erfolgt vorzugsweise in mehreren Stufen:

[0020] Die Ventilationseinrichtung des Kondensators kann partiell deaktiviert werden, wenn die Außentemperatur einen ersten Außentemperaturschwellwert unterschreitet. Dadurch wird erreicht, dass das Kältemittel in dem Innenraum-Wärmetauscher zumindest teilweise kondensiert. Die dabei abgegebene Wärme wird an den Innenraum des Gebäudes abgeführt.

[0021] Wenn ein Innenraumtemperatursollwert oder ein Vorlauftemperatursollwert einer Gebäudeheizung nicht erreicht wird und die Außentemperatur einen zweiten Außentemperaturschwellwert unterschreitet, der niedriger ist als der erste Außentemperaturschwellwert, kann in einem optionalen weiteren Schritt der wirksame Öffnungsquerschnitt der Druckregelungs-drossel geändert werden.

[0022] Mit anderen Worten kann durch die Druckregelungs-drossel der Druck in dem Innenraum-Wärmetauscher angehoben werden, wenn zusätzliche Wärme zum Beheizen bereitgestellt werden muss. Diese Druckerhöhung führt zu einer verstärkten Kondensation des Kühlmittels in dem Innenraum-Wärmetauscher.

[0023] Sollte durch die Maßnahme ein Innentemperatursollwert oder ein Vorlauftemperatursollwert eines Heizwassers nicht erreicht werden und die Außentemperatur unterhalb eines dritten Außentemperaturschwellwerts liegen, der niedriger ist als der erste oder der optionale zweite Außentemperaturschwellwert, kann als zusätzliche Maßnahme ein Teil des in der Druckleitung geführten Kältemittels durch den Außenraum-Wärmetauscher geleitet werden. Zu diesem Zweck wird die Saugseite des zumindest einen Verdichters der Verdichtereinrichtung von der Saugseite der anderen Verdichter entkoppelt und mit dem Außenraum-Wärmetauscher verbunden. Der Außenraum-Wärmetauscher wird dann, wie vorstehend beschrieben, als zusätzlicher Verdampfer genutzt, welcher der Umgebungsluft des Außenraums Wärme entzieht.

[0024] Der Wärmepumpenbetrieb des Außenraum-Wärmetauschers kann auch unabhängig von der Drucksteuerung durch die Druckregelungs-drossel erfolgen.

[0025] Es kann zusätzlich vorgesehen sein, dass elektrische Heizmittel zum Beheizen des Innenraums des Gebäudes oder eines Pufferspeichers zugeschaltet werden, wenn der Innenraumtemperatursollwert oder der Vorlauftemperatursollwert nicht erreicht wird und die Außentemperatur einen vierten Außentemperaturschwellwert unterschreitet, der niedriger ist als der dritte Außentemperaturschwellwert.

[0026] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist eine Heißgas-Enteisung des Außenraum-Wärmetauschers vorgesehen. Dazu wird der Kältemittel-Druckleitung an einer Stelle vor dem Kondensator Kältemittel entnommen und durch den Außenraum-Wärmetauscher geleitet. Nach Abschluss der Enteisung wird das in dem Außenraum-Wärmetauscher enthaltene Kältemittel von der Verdichtereinrichtung über eine Drosselleitung abgesaugt. Die Drosselleitung weist einen geringeren Querschnitt auf als eine Kältemittel-Saugleitung, die im Wärmepumpenbetrieb des Außenraum-Wärmetauschers den Außenraum-Wärmetauscher mit der Saugleitung der Verdichtereinrichtung verbindet.

[0027] Das abgezweigte Heißgas wird also entgegen der im Wärmepumpenbetrieb gewählten Richtung durch den Außenraum-Wärmetauscher geleitet und letztlich dem Kältemittelkreislauf noch auf der Druckseite wieder zugeführt. Bei Abschluss der Enteisung befindet sich in dem Außenraum-Wärmetauscher Kältemittel auf einem nicht genau bekannten Temperaturniveau. Bei einem Übergang in den Wärmepumpenbetrieb könnten deshalb in dem Außenraum-

Wärmetauscher zugeordneten Verdichter Flüssigkeitsschläge verursacht werden, wodurch der Verdichter beschädigt würde. Durch die Drosselleitung wird allerdings das Druckniveau des Kältemittels abgesenkt und ein weiteres Verflüssigen des Kältemittels verhindert.

[0028] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das in die Drosselleitung abgesaugte Kältemittel in eine Kältemittel-Saugleitung eingespeist, die wenigstens einen als Kühlstelle dienenden Verdampferinsbesondere einen Verdampfer für die Tiefkühlung - mit der Verdichtereinrichtung verbindet. Das abgesaugte Kältemittel wird also in einen Kältemittelstrom eingespeist, der von den Kühlstellen stammt, und mit diesem vermischt, so dass allenfalls eine dosierte Zufuhr von Flüssigkeitsresten an den Verdichter erfolgt und die Gefahr von Flüssigkeitsschlägen praktisch ausgeschlossen wird.

[0029] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Kälteanlage mit Wärmerückgewinnung, die eine Verdichtereinrichtung, einen hiermit über eine Kältemittel-Druckleitung verbundenen und mit einer Ventilationseinrichtung ausgestatteten Kondensator und wenigstens einen als Kühlstelle dienenden Verdampfer aufweist, der in einem Innenraum eines Gebäudes angeordnet ist und über eine Kältemittel-Saugleitung mit der Verdichtereinrichtung verbunden ist. Die Kältemittel-Druckleitung ist mit einem Innenraum-Wärmetauscher zum Abführen von Wärme an den Innenraum gekoppelt. Dem als Kühlstelle dienenden Verdampfer im Innenraum des Gebäudes ist ein außerhalb des Gebäudes angeordneter Außenraum-Wärmetauscher parallel geschaltet, durch den Wärme aus der Umgebungsluft dem in der Saugleitung geführten Kältemittel zuführbar ist. Weiterhin weist die erfindungsgemäße Kälteanlage eine Steuereinrichtung auf, die dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit zumindest von der Außentemperatur einen Teil des in der Druckleitung geführten Kältemittels durch den Außenraum-Wärmetauscher zu führen.

[0030] Gemäß einer Weiterbildung der Kälteanlage ist in der Druckleitung eine Druckregelungsdrossel angeordnet, deren wirksamer Öffnungsquerschnitt variabel einstellbar ist.

[0031] Es kann vorgesehen sein, dass eine Kältemittel-Saugleitung des Außenraum-Wärmetauschers durch eine Drosselleitung mit einer Kältemittel-Saugleitung gekoppelt ist, die wenigstens einen als Kühlstelle dienenden Verdampfer - insbesondere einen Verdampfer für die Tiefkühlung - mit der Verdichtereinrichtung verbindet.

[0032] Die Verdichtereinrichtung kann mehrere Verdichter umfassen, wobei zumindest ein Verdichter wahlweise mit der Kältemittel-Saugleitung des wenigstens einen Verdampfers oder mit der Kältemittel-Saugleitung des Außenraum-Wärmetauschers verbindbar ist.

[0033] Bevorzugt ist die Steuereinrichtung außerdem derart ausgebildet, dass in Abhängigkeit zumindest von der Innenraumtemperatur die Ventilationseinrichtung des Kondensators zumindest partiell deaktivierbar und/oder der wirk-same Öffnungsquerschnitt der Druckregelungsdrossel steuerbar ist.

[0034] Die Erfindung wird nachfolgend lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kälteanlage;

Fig. 2 ein Flussdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 3 ein Flussdiagramm des Wärmepumpenbetriebs des Außenraum-Wärmetauschers.

[0035] Fig. 1 illustriert eine Kälteanlage 10 mit einer beispielhaften Tiefkühlstelle 12 und einer beispielhaften Normal-kühlstelle 14, die in einem Innenraum eines Gebäudes angeordnet sind. Grundsätzlich kann eine beliebige Anzahl von Normal- und Tiefkühlstellen 14, 12 vorgesehen sein. Die Kälteanlage 10 umfasst eine Verdichtereinrichtung 16, die fünf Verdichter 18a, 18a', 18b, 18b' und 18c aufweist. Die Verdichter 18a und 18a' sind mit einer Tiefkühl-Saugleitung 20 verbunden und der Tiefkühlstelle 12 zugeordnet. Die Verdichter 18b und 18b' sind durch eine Normalkühl-Saugleitung 22 mit der Normalkühlstelle 14 verbunden. Der Verdichter 18c ist mit der Normalkühl-Saugleitung 22 ebenfalls verbunden, kann aber durch das steuerbare Magnetventil MV1 von dieser getrennt werden.

[0036] Das über die Saugleitungen 20, 22 der Verdichtereinrichtung 16 in einem gasförmigen Zustand zugeführte Kältemittel wird durch die Verdichter 18a, 18a', 18b, 18b' und 18c verdichtet und durch die Druckleitung 24 zu einem Innenraum-Wärmetauscher 26 geleitet.

[0037] Der Innenraum-Wärmetauscher steht über eine Pufferspeicherleitung 28 mit einem Pufferspeicher 30 in Verbindung. Der Pufferspeicher 30 enthält Wasser, das zum Heizen des Innenraums des Gebäudes genutzt werden kann, in dem die Kühlstellen 12, 14 installiert sind. In dem Pufferspeicher 30 ist eine Heizpatrone 32 angeordnet. Es können aber auch mehrere Heizpatronen 32 vorgesehen sein.

[0038] In Strömungsrichtung des Kältemittels hinter dem Innenraum-Wärmetauscher 26 ist in einer zweiten Drucklei-tung 24' eine Druckregelungsdrossel 34 angeordnet. Die Druckregelungsdrossel 34 ermöglicht die Regelung des Druck-niveaus des Kältemittels in der Druckleitung 24'.

[0039] Die Druckleitung 24' stellt eine Verbindung zwischen dem Innenraum-Wärmetauscher 26 und einem Kondensator 36 mit einer Ventilationseinrichtung 38 her. Das Druck- und Temperaturniveau in dem Kondensator 36 kann durch

die Ventilationseinrichtung 38 beeinflusst werden.

[0040] Eine Erhöhung des Druckniveaus - und damit des Temperaturniveaus - führt zu einer teilweisen Kondensation des Kältemittels in dem Innenraum-Wärmetauscher 26. Die dabei abgegebene Wärme kann über das Heizungswasser des Pufferspeichers 30 an den Innenraum abgegeben werden. Es ist bevorzugt, dass die Regelung des Druckniveaus zunächst durch eine partielle Deaktivierung der Ventilationseinrichtung 38 erfolgt. Reicht diese Maßnahme nicht aus, kann zusätzlich die Druckregelungs-drossel 34 betätigt werden.

[0041] In Fließrichtung des Kühlmittels hinter dem Kondensator 36 ist ein Kältemittelsammler 40 vorgesehen. Der Kältemittelsammler 40 ist wiederum durch eine Kältemittelleitung 42 mit den Kühlstellen 12, 14 verbunden.

[0042] Die Kältemittelleitung 42 weist eine Verbindung mit einem außerhalb des Gebäudes angeordneten Außenraum-Wärmetauscher 44 auf, die durch ein Ventil V unterbrochen werden kann. Durch das gestrichelt eingezeichnete Rechteck um den Außenraum-Wärmetauscher 44 wird verdeutlicht, dass sich dieser nicht im Innenraum des Gebäudes befindet, in dem die Kühlstellen 12, 14 installiert sind. Der Außenraum-Wärmetauscher 44 steht über einen Wärmetauscher-Saugleitung 46 mit dem Verdichter 18c in Verbindung. Die Wärmetauscher-Saugleitung 46 weist ein Magnetventil MV2 auf, durch welches die Verbindung zwischen dem Außenraum-Wärmetauscher 44 und dem Verdichter 18c unterbrochen werden kann.

[0043] Zwischen der Wärmetauscher-Saugleitung 46 und der Normalkühl-Saugleitung 20 besteht eine Verbindung, die durch eine Drosselleitung 48 gebildet wird, wobei der Querschnitt der Drosselleitung 48 kleiner ist als der Querschnitt der Wärmetauscher-Saugleitung 46. Weiterhin besteht zwischen der Wärmetauscher-Saugleitung 46 und der Druckleitung 24 eine Heißgasverbindung 50. Magnetventile MV3 und MV4 ermöglichen ein Schließen der Drosselleitung 48 und der Heißgasverbindung 50.

[0044] Die Funktionsweise der Kälteanlage 10 wird im Folgenden detailliert erläutert.

[0045] Wird beispielsweise im Hochsommer keine Heizleistung zur Erwärmung des Gebäudeinneren benötigt, bilden die Verdichter 18a und 18a' und die Verdichter 18b, 18b' und 18c zwei Gruppen von Verdichtern. Da die Kühlstellen 12, 14 auf unterschiedlichen Temperaturniveaus arbeiten, herrschen auch in den Saugleitungen 20, 22 unterschiedliche Drücke. Diesem Umstand wird durch die Bildung der getrennten Verdichtergruppen Rechnung getragen.

[0046] Unterhalb einer bestimmten Außentemperatur T_A wird eine nicht gezeigte Heizungspumpe eingeschaltet, so dass Heizungswasser des Pufferspeichers 30 durch den Innenraum-Wärmetauscher 26 strömt. Dabei wird in dem Innenraum-Wärmetauscher 26 Enthitzungswärme des Kältemittels an das Heizungswasser abgegeben.

[0047] Für den Fall, dass die Heizleistung gesteigert werden muss, wird die Ventilationseinrichtung 38 heruntergeregt oder vollständig deaktiviert, wodurch sich die effektive Kondensatorfläche verringert und das Temperaturniveau und das Druckniveau in der Druckleitung 24' geringfügig erhöht werden. Dadurch kondensiert das Kältemittel in dem Innenraum-Wärmetauscher 26 zumindest teilweise. Die dabei abgegebene Wärme kommt der Gebäudeheizung zugute.

[0048] In einem nächsten optionalen Schritt erfolgt die Regelung des Kondensationsdrucks durch die Druckregelungs-drossel 34, um eine noch größere Wärmeabgabe an den Gebäudeinnenraum zu ermöglichen. Die Kompressoren müssen zwar gegen diesen erhöhten Druck arbeiten, dieser Nachteil kann jedoch in Kauf genommen werden, da eine erhöhte Heizleistung ja nur dann notwendig ist, wenn auch eine geringere Kühlleistung benötigt wird. Somit werden freie Verdichterkapazitäten zur Heizung des Gebäudeinnenraums verwendet.

[0049] Der nächste Schritt zur Steigerung der Heizleistung besteht darin, in einem Wärmepumpenbetrieb der Umgebungsluft im Außenraum des Gebäudes Wärme zu entnehmen und sie dem Kältemittelkreislauf zuzuführen. Hierfür werden das Magnetventil MV 1 geschlossen und das Magnetventil MV2 sowie das Ventil V geöffnet. In diesem Zustand umfasst die Kälteanlage letztlich drei Verdichter, wobei der Außenraum-Wärmetauscher 44 im Gegensatz zu den Kühlstellen 12, 14 dem Außenraum des Gebäudes Wärme entnimmt und dem Kältemittelkreislauf zuführt. Den drei verschiedenen Temperatur- und Druckniveaus der Saugleitungen 20, 22, 46 sind jeweils eigene Verdichter 18c bzw. Verdichtergruppen 18a, 18a' und 18b, 18b' zugeordnet. Die bei niedrigen Außentemperaturen T_A nicht benötigte Verdichterkapazität wird in dieser Stufe somit in einem Wärmepumpenbetrieb zur Heizung des Gebäudes verwendet. Auf eine konventionelle Gebäudeheizung kann daher verzichtet werden.

[0050] Wird die durch den Wärmepumpenbetrieb bereitgestellte Heizleistung nicht mehr benötigt, werden das Magnetventil MV2 und das Ventil V geschlossen und das Magnetventil MV1 geöffnet. Der Verdichter 18c arbeitet dann wieder in Verbund mit den Verdichtern 18b und 18b'.

[0051] Der Außenraum-Wärmetauscher 44 kann bedarfsweise oder nach festen Intervallen, insbesondere vor seiner Nutzung im Wärmepumpenbetrieb, mittels Heißgas enteist werden. Zu diesem Zweck werden die Magnetventile MV1 und MV2 geschlossen und der Verdichter 18c somit aus der der Normalkühlstelle 14 zugeordneten Verdichtergruppe herausgelöst. Außerdem werden das Magnetventil MV4 in der Heißgasverbindung 50 und das Ventil V geöffnet, wodurch nun heißes Gas aus der Druckleitung 24 entgegen der Strömungsrichtung im Wärmepumpenbetrieb durch den Außenraum-Wärmetauscher 44 geleitet wird, bis ein Ende des Abtauvorgangs erreicht ist. Vorzugsweise ist das Ventil V durch ein elektrisch ansteuerbares Magnetventil und ein in einer Umgehungsleitung parallel geschaltetes Rückschlagventil gebildet, wobei das Rückschlagventil entgegen der Strömungsrichtung im Wärmepumpenbetrieb öffnet, d. h. das Rückschlagventil öffnet passiv.

[0052] Nach Abschluss des Abtauvorgangs werden das Magnetventil MV4 und das Ventil V geschlossen und das Magnetventil MV3 in der Drosselleitung 48 geöffnet, wodurch eine Verbindung mit der Tiefkühl-Saugleitung 20 hergestellt wird. Dadurch wird das zum Enteisen genutzte Kältemittel abgesaugt und der Druck im Außenraum-Wärmetauscher 44 bis auf einen gewünschten Wert abgesenkt. Während des Absaugvorgangs laufen die Ventilatoren des Außenraum-Wärmetauschers 44. Ist der gewünschte Druck erreicht, wird der Absaugvorgang beendet und das Magnetventil MV3 geschlossen. Für einen Wärmepumpenbetrieb werden anschließend das Magnetventil MV2 und das Ventil V geöffnet. Der Verdichter 18c nimmt seine Arbeit auf und verdichtet das von dem Außenraum-Wärmetauscher kommende Kältemittel.

[0053] Im Folgenden wird ein konkretes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand von Fig. 2 erläutert, wobei lediglich das sukzessive Aktivieren der einzelnen Stufen illustriert ist. Das Deaktivieren erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge. Die genannten Temperaturschwellwerte und/oder -sollwerte können an die jeweiligen Gegebenheiten und Anforderungen angepasst werden.

[0054] Nach dem Start der Steuerung in Schritt 100 wird in Schritt 110 abgefragt, ob die Außentemperatur T_A kleiner ist als 18°C . Ist dies nicht der Fall (N), wird zu Schritt 100 zurückgekehrt.

[0055] Bei Temperaturen unter 18°C (J) wird in Schritt 120 eine Heizungspumpe eingeschaltet. Der Innenraum-Wärmetauscher 26 gibt jetzt Enheizungswärme an das Heizungswasser ab. Eine Soll-Kondensationstemperatur T_K wird automatisch in Schritt 125 von 28°C (Sommerbetrieb) auf 32°C (Übergangszeit) angehoben. Dadurch wird der Betrieb der Ventilationseinrichtung 38 des Kondensators 36 beeinflusst.

[0056] Welche Vorlauftemperatur T_v des Heizungswassers durch diese Maßnahmen erreicht wird, hat zu diesem Zeitpunkt noch keinen Einfluss auf die Regelung der Kälteanlage. Sollten die inneren Wärmelasten im Innenraum des Gebäudes so hoch sein, dass eine Heizung bei der herrschenden Außentemperatur T_A nicht erforderlich ist, kann die Soll-Kondensationstemperatur T_K gesenkt werden.

[0057] In Schritt 130 wird abgefragt, ob die Außentemperatur T_A einen zweiten Schwellwert von 15°C unterschreitet. Liegt die Außentemperatur T_A darüber, wird zu Schritt 110 zurückgekehrt, d. h. es wird neuerlich überprüft, ob die Außentemperatur T_A kleiner ist als 18°C . Zutreffendenfalls bleibt die Heizungspumpe eingeschaltet (Schritt 120), und die Soll-Kondensationstemperatur T_K bleibt auf dem angehobenen Wert (32°C , Schritt 125). Falls in dem Schritt 130 hingegen festgestellt wird, dass die Außentemperatur T_A kleiner ist als 15°C , wird die Soll-Kondensationstemperatur T_K auf 38°C angehoben. Eine Steuerungseinrichtung der Kälteanlage 10 versucht in Schritt 135 durch das Anheben der Soll-Kondensationstemperatur T_K eine Vorlauftemperatur T_v von 35°C zu erreichen. Liegt eine Innenraumtemperatur T_i bei 22°C , wird die gewünschte Vorlauftemperatur T_v um bis zu 3 K gleitend gesenkt.

[0058] In Schritt 140 wird überprüft, ob die Außentemperatur T_A kleiner ist als 10°C , wobei zu Schritt 130 zurückgekehrt wird, wenn dies nicht der Fall ist, d. h. der Zustand gemäß Schritt 135 wird gegebenenfalls beibehalten. Liegt die Außentemperatur T_A darunter, versucht die Steuereinrichtung in Schritt 145 in Abhängigkeit von der Innenraumtemperatur T_i und der Außentemperatur T_A die geforderte Vorlauftemperatur T_v von 35°C bis 45°C durch Steuerung der Druckregelungs-drossel 34 und durch das Anheben der Soll-Kondensationstemperatur T_K zu erreichen.

[0059] Bei Außentemperaturen von unter 0°C (Schritt 150) und Nichterreichen der gewünschten Vorlauftemperatur T_v bzw. Innenraumtemperatur T_i (Schritt 155) wird ein Verdichter 18c von der den Normalkühlstellen 14 der Kälteanlage 10 zugeordneten Verdichtergruppe kältetechnisch getrennt. Dieser Verdichter arbeitet dann in Schritt 160 im Wärmepumpenbetrieb in Verbindung mit dem Außenraum-Wärmetauscher 44. Hierfür werden das Magnetventil MV 1 geschlossen und das Magnetventil MV2 sowie das Ventil V geöffnet. Der Wärmepumpenbetrieb und die Heißgas-Abtauung des Außenraum-Wärmetauschers 44 werden nachstehend anhand von Fig. 3 erläutert.

[0060] Für eine optionale Heißgas-Abtauung werden in Schritt 200 die Magnetventile MV1 und MV2 geschlossen, und das Magnetventil MV4 und das Ventil V werden geöffnet. Erhitztes Kältemittel kann nun durch den Außenraum-Wärmetauscher 44 geleitet werden, bis eine Abtauendtemperatur T_w von etwa $+8^\circ\text{C}$ erreicht wird, was in Schritt 210 abgefragt wird.

[0061] Nach Erreichen der Abtauendtemperatur T_w werden in Schritt 220 die Magnetventile MV4 und V geschlossen und das Magnetventil MV3 geöffnet, was zu einem Absaugen des in dem Außenraum-Wärmetauscher 44 enthaltenen Kältemittels führt. Das Absaugen wird so lange fortgesetzt, bis ein Druckschwellwert P von etwa 1,8 bar in der von dem Außenraum-Wärmetauscher 44 kommenden Wärmetauscher-Saugleitung 46 erreicht wird (Schritt 225). Wie bereits vorstehend erläutert, wird bei Erreichen des Druckschwellwerts der Absaugvorgang in Schritt 230 beendet, d. h. das Magnetventil MV3 wird geschlossen, die Magnetventile MV2 und V werden geöffnet und der mit dem Außenraum-Wärmetauscher 44 verbindbare Verdichter 18c wird freigegeben. Hierdurch ist die Heißgas-Abtauung abgeschlossen.

[0062] So lange die gewünschte Vorlauftemperatur T_v des Heizwassers und/oder die Innenraumtemperatur T_i des Gebäudes nicht erreicht werden, wird der Wärmepumpenbetrieb fortgesetzt, wie in Schritt 240 angedeutet. Anderenfalls wird in Schritt 250 der Verdichter 18c kurzzeitig ausgeschaltet, während das Magnetventil MV2 geschlossen und das Magnetventil MV1 geöffnet werden, wodurch der Verdichter 18c wieder der Normalkühlstelle 14 zugeordnet ist.

[0063] Wieder bezugnehmend auf Fig. 2, wird in Schritt 170 überprüft, ob die Außentemperatur T_A kleiner ist als -10°C . Unterschreitet die Außenraumtemperatur T_A diesen Wert und ist die gewünschte Vorlauftemperatur T_v bzw. die Innen-

raumtemperatur T_i nicht erreicht (Schritt 180), wird in Schritt 185 der Wärmepumpenbetrieb fortgesetzt, d.h. der Zustand gemäß Schritt 230 nach Fig. 3 wird aufrechterhalten, und zeitverzögert wird in Schritt 190 eine Heizpatrone 32 zur Erwärmung des Heizwassers zugeschaltet. Es kann vorgesehen sein, dass mehrere Heizpatronen bedarfsweise zugeschaltet werden können.

[0064] Das Zuschalten des Außenraum-Wärmetauschers 44 kann auch ohne die vorherige Regelung der Kondensationstemperatur durch die Ventilationseinrichtung 38 und/oder die Staudruckregelung mittels der Druckregelungsdrossel 34 erfolgen.

Bezugszeichenliste

[0065]

10	Kälteanlage
12	Tiefkühlstelle
14	Normalkühlstelle
16	Verdichtereinrichtung
18a, 18a', 18b, 18b', 18c	Verdichter
20	Tiefkühl-Saugleitung
22	Normalkühl-Saugleitung
24, 24'	Druckleitung
26	Innenraum-Wärmetauscher
28	Pufferspeicherleitung
30	Pufferspeicher
32	Heizpatrone
34	Druckregelungsdrossel
36	Kondensator
38	Ventilationseinrichtung
40	Kältemittelsammler
42	Kältemittelleitung
44	Außenraum-Wärmetauscher
46	Wärmetauscher-Saugleitung
48	Drosselleitung
50	Heißgasverbindung
MV1, MV2, MV3, MV4	Magnetventil
T_A	Außentemperatur
T_v	Vorlauftemperatur
T_K	Soll-Kondensationstemperatur
T_i	Innenraumtemperatur
T_w	Abtauendtemperatur
P	Druckschwellwert
V	Ventil

Patentansprüche

- Verfahren zur Wärmerückgewinnung bei einer Kälteanlage, die eine Verdichtereinrichtung (16), einen hiermit über eine Kältemittel-Druckleitung (24, 24') verbundenen und mit einer Ventilationseinrichtung (38) ausgestatteten Kondensator (36) und wenigstens einen in einem Innenraum eines Gebäudes angeordneten und als Kühlstelle dienenden Verdampfer (12, 14) aufweist, wobei mittels eines Innenraum-Wärmetauschers (26), der mit der Druckleitung (24, 24') verbunden und bezüglich der Strömungsrichtung des Kältemittels vor dem Kondensator (36) angeordnet ist, ein Teil der Wärme des in der Druckleitung (24, 24') geführten Kältemittels zum Beheizen des Innenraums des Gebäudes verwendet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kälteanlage ferner einen außerhalb des Gebäudes angeordneten Außenraum-Wärmetauscher (44) aufweist, wobei in Abhängigkeit zumindest von der Außentemperatur (T_A) ein Teil des in der Druckleitung (24, 24') geführten Kältemittels durch den Außenraum-Wärmetauscher (44) zu der Verdichtereinrichtung (16) geführt wird und hierbei Wärme von der Umgebungsluft des Außenraums aufnimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
in Abhängigkeit zumindest von der Innenraumtemperatur (T_I) die Ventilationseinrichtung (38) des Kondensators (36) zumindest partiell deaktiviert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
in Abhängigkeit zumindest von der Innenraumtemperatur (T_I) der wirksame Öffnungsquerschnitt einer in der Druckleitung (24, 24') angeordneten Druckregelungsdrössel (34) geändert wird, wobei die Druckregelungsdrössel (34) bezüglich der Strömungsrichtung des Kältemittels hinter dem Innenraum-Wärmetauscher (26) angeordnet ist.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der in Abhängigkeit zumindest von der Außentemperatur (T_A) durch den Außenraum-Wärmetauscher (44) geführte Teil des Kältemittels zumindest einem von mehreren Verdichtern (18a, 18a', 18b, 18b', 18c) der Verdichtereinrichtung (16) zugeführt wird, wobei dieser Verdichter (18c) von der Saugseite der anderen Verdichter (18a, 18a', 18b, 18b') der Verdichtereinrichtung (16) entkoppelbar ist.
5. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Ventilationseinrichtung (38) des Kondensators (36) partiell deaktiviert wird, wenn die Außentemperatur (T_A) einen ersten Außentemperaturschwellwert unterschreitet, damit das Kältemittel in dem Innenraum-Wärmetauscher (26) zumindest teilweise kondensiert, wobei die dabei von dem Kältemittel abgegebene Wärme an den Innenraum des Gebäudes abgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3 und 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wirksame Öffnungsquerschnitt der Druckregelungsdrössel (34) geändert wird, wenn ein Innenraumtemperatursollwert oder ein Vorlauftemperatursollwert einer Gebäudeheizung nicht erreicht wird und die Außentemperatur (T_A) einen zweiten Außentemperaturschwellwert unterschreitet, der niedriger ist als der ersten Außentemperaturschwellwert, wodurch die Kondensation des Kältemittels in dem Innenraum-Wärmetauscher (26) unterstützt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4 und Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Saugseite des zumindest einen Verdichters (18c) von der Saugseite der anderen Verdichter entkoppelt und mit dem Außenraum-Wärmetauscher (44) verbunden wird, wenn ein Innenraumtemperatursollwert oder ein Vorlauftemperatursollwert nicht erreicht wird und die Außentemperatur (T_A) einen dritten Außentemperaturschwellwert unterschreitet, der niedriger ist als der erste oder der zweite Außentemperaturschwellwert, und dass ein Teil des in der Druckleitung (24, 24') geführten Kältemittels durch den Außenraum-Wärmetauscher (44) geleitet wird, um hierbei Wärme von der Umgebungsluft des Außenraums aufzunehmen.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
elektrische Heizmittel (32) zum Beheizen des Innenraums des Gebäudes oder eines Pufferspeichers (30) zugeschaltet werden, wenn der Innenraumtemperatursollwert oder der Vorlauftemperatursollwert nicht erreicht wird und die Außentemperatur (T_A) einen vierten Außentemperaturschwellwert unterschreitet, der niedriger ist als der dritte Außentemperaturschwellwert.
9. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
für eine Heißgas-Enteisung des Außenraum-Wärmetauschers (44) der Kältemittel-Druckleitung (24, 24') an einer Stelle vor dem Kondensator (36) Kältemittel entnommen und durch den Außenraum-Wärmetauscher (44) geleitet wird, wobei das in dem Außenraum-Wärmetauscher (44) enthaltene Kältemittel nach Abschluss der Enteisung von der Verdichtereinrichtung (16) über eine Drosselleitung (48) abgesaugt wird, die einen geringeren Querschnitt aufweist als eine Kältemittel-Saugleitung (46), die im Wärmepumpenbetrieb des Außenraum-Wärmetauschers (44) den Außenraum-Wärmetauscher (44) mit der Verdichtereinrichtung (16) verbindet.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das über die Drosselleitung (48) abgesaugte Kältemittel in eine Kältemittel-Saugleitung (20, 22) eingespeist wird, die wenigstens einen als Kühlstelle dienenden Verdampfer (12, 14) - insbesondere einen Verdampfer (12) für die

Tiefkühlung - mit der Verdichtereinrichtung (16) verbindet.

11. Kälteanlage mit Wärmerückgewinnung, die eine Verdichtereinrichtung (16), einen hiermit über eine Kältemittel-Druckleitung (24, 24') verbundenen und mit einer Ventilationseinrichtung (38) ausgestatteten Kondensator (36) und wenigstens einen als Kühlstelle dienenden Verdampfer (12, 14) aufweist, der in einem Innenraum eines Gebäudes anordenbar ist und über eine Kältemittel-Saugleitung (20, 22) mit der Verdichtereinrichtung verbunden ist, wobei mit der Kältemittel-Druckleitung (24, 24') ein Innenraum-Wärmetauscher (26) zum Abführen von Wärme an den Innenraum gekoppelt ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
dem im Innenraum als Kühlstelle dienenden Verdampfer (12, 14) ein außerhalb des Gebäudes anordenbarer Außenraum-Wärmetauscher (44) parallel geschaltet ist, durch den Wärme aus der Umgebungsluft des Außenraums dem in der Saugleitung (20, 22) geführten Kältemittel zuführbar ist, und wobei die Kälteanlage eine Steuereinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit zumindest von der Außentemperatur (T_A) einen Teil des in der Druckleitung (24, 24') geführten Kältemittels durch den Außenraum-Wärmetauscher (44) zu führen.
12. Kälteanlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Druckleitung (24, 24') eine Druckregelungsdrössel (34) angeordnet ist, deren wirksamer Öffnungsquerschnitt variabel einstellbar ist.
13. Kälteanlage nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Kältemittel-Saugleitung (46) des Außenraum-Wärmetauschers (44) durch eine Drösselleitung (48) mit einer Kältemittel-Saugleitung (20, 22) gekoppelt ist, die wenigstens einen als Kühlstelle dienenden Verdampfer (12, 14) - insbesondere einen Verdampfer (12) für die Tiefkühlung - mit der Verdichtereinrichtung verbindet.
14. Kälteanlage nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Querschnitt der Drösselleitung (48) kleiner ist als der Querschnitt der Kältemittel-Saugleitung (46) des Außenraum-Wärmetauschers (44).
15. Kälteanlage nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Verdichtereinrichtung (16) mehrere Verdichter (18a, 18a', 18b, 18b', 18c) umfasst, wobei zumindest ein Verdichter (18c) wahlweise mit der Kältemittel-Saugleitung (20, 22) des wenigstens einen Verdampfers (12, 14) oder mit der Kältemittel-Saugleitung (46) des Außenraum-Wärmetauschers (44) verbindbar ist.
16. Kälteanlage nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit zumindest von der Innenraumtemperatur (T_I) die Ventilationseinrichtung (38) des Kondensators (36) zumindest partiell zu deaktivieren und/oder den wirksamen Öffnungsquerschnitt der Druckregelungsdrössel (34) zu steuern.

Claims

1. A method for heat recovery in a refrigerating plant which comprises a compressor device (16); a condenser (36) connected thereto via a refrigerant pressure line (24, 24') and equipped with a ventilation device (38); and at least one evaporator (12, 14) arranged in an inside space of a building and serving as a chiller, wherein some of the heat of the refrigerant conducted in the pressure line (24, 24') is used for heating the inside space of the building by means of an inside space heat exchanger (26) which is connected to the pressure line (24, 24') and which is arranged upstream of the condenser (36) with respect to the direction of flow of the refrigerant,
characterised in that
the refrigerating plant furthermore has an outside space heat exchanger (44) arranged outside the building, with some of the refrigerant conducted in the pressure line (24, 24') being conducted through the outside space heat exchanger (44) to the compressor device (16) in dependence on at least the outside temperature (T_A) and thereby taking up heat from the environmental air of the outside space.
2. A method in accordance with claim 1,

characterised in that

the ventilation device (38) of the condenser (36) is at least partially deactivated in dependence on at least the inside space temperature (T_I).

- 5 3. A method in accordance with claim 1 or claim 2,

characterised in that

the effective opening cross-section of a pressure regulation restrictor (34) arranged in the pressure line (24, 24') is varied in dependence on at least the inside space temperature (T_I), with the pressure regulation restrictor (34) being arranged after the inside space heat exchanger (26) with respect to the direction of flow of the refrigerant.

- 10 4. A method in accordance with at least one of the preceding claims, **characterised in that**

the portion of the coolant conducted through the outside space heat exchanger (44) in dependence on at least the outside temperature (T_A) is supplied to at least one of a plurality of compressors (18a, 18a', 18b, 18b', 18c), with this compressor (18c) being able to be decoupled from the suction side of the other compressors (18a, 18a', 18b, 18b') of the compressor device (16).

- 15 5. A method in accordance with at least one of the preceding claims, **characterised in that**

the ventilation device (38) of the condenser (36) is partially deactivated when the outside temperature (T_A) falls below a first outside temperature threshold so that the refrigerant at least partly condenses in the inside space heat exchanger (26), with the heat output by the refrigerant in this respect being dissipated to the inside space of the building.

- 20 6. A method in accordance with claim 3 and claim 5,

characterised in that

the effective opening cross-section of the pressure regulation restrictor (34) is changed when a desired value of the inside space temperature or a desired value of a flow temperature of a building heating is not reached and the outside temperature (T_A) falls below a second outside temperature threshold which is lower than the first outside temperature threshold, whereby the condensation of the refrigerant in the inside space heat exchanger (26) is assisted.

- 25 7. A method in accordance with claim 4 and claim 5 or claim 6, **characterised in that**

the suction side of the at least one compressor (18c) is decoupled from the suction side of the other compressors and is connected to the outside space heat exchanger (44) when a desired value of an inside space temperature or a desired value of a flow temperature is not reached and the outside temperature (T_A) falls below a third outside temperature threshold which is lower than the first or second outside temperature thresholds; and **in that** some of the refrigerant conducted in the pressure line (24, 24') is conducted through the outside space heat exchanger (44) to hereby take up heat from the environmental air of the outside space.

- 30 8. A method in accordance with claim 7,

characterised in that

electrical heating means (32) for heating the inside space of the building or of a buffer (30) are switched in when the desired value of an inside space temperature or the desired value of a flow temperature is not reached and the outside temperature (T_A) falls below a fourth outside temperature threshold which is lower than the third threshold of an outside temperature threshold.

- 35 9. A method in accordance with at least one of the preceding claims, **characterised in that**

refrigerant is removed at a point in front of the condenser (36) and is conducted through the outside space heat exchanger (44) for a hot gas deicing of the outside space heat exchanger (44) of the refrigerant pressure line (24, 24'), with the refrigerant contained in the outside space heat exchanger (44) being sucked off at the end of the deicing of the compressor device (16) via a restrictor line (48) which has a smaller cross-section than a refrigerant suction line (46) which connects the outside space heat exchanger (44) to the compressor device (16) in the heat pump operation of the outside space heat exchanger (44).

- 40 10. A method in accordance with claim 9,

characterised in that

the refrigerant sucked off via the restrictor line (48) is fed into a refrigerant suction line (20, 22) which connects at least one evaporator (12, 14) serving as a chiller - in particular an evaporator (12) for the deep freezing - to the compressor device (16).

11. A refrigerating plant having heat recovery which comprises a compressor device (16); a condenser (36) connected thereto via a refrigerant pressure line (24, 24') and equipped with a ventilation device (38); and at least one evaporator (12, 14) which serves as a chiller, which can be arranged in an inside space of a building and which is connected to the compressor device via a refrigerant suction line (20, 22),

wherein an inside space heat exchanger (26) is coupled to the refrigerant pressure line (24, 24') for dissipating heat to the inside space,

characterised in that

an outside space heat exchanger (44) which can be arranged outside the building is connected in parallel to the evaporator (12, 14) serving as a chiller in the inside space and heat from the environmental air of the outside space can be supplied by it to the refrigerant conducted in the suction line (20, 22); and wherein the refrigerant plant comprises a control device which is configured to conduct some of the refrigerant conducted in the pressure line (24, 24') through the outside space heat exchanger (44) in dependence on at least the outside temperature (T_A).

12. A refrigerating plant in accordance with claim 11, **characterised in that**

a pressure regulation restrictor (34) whose effective opening cross-section can be set variably is arranged in the pressure line (24, 24')

13. A refrigerating plant in accordance with claim 11 or claim 12, **characterised in that**

a refrigerant suction line (46) of the outside space heat exchanger (44) is coupled by a restrictor line (48) to a refrigerant suction line (20, 22) which connects at least one evaporator (12, 14) serving as a chiller - in particular an evaporator (12) for the deep freezing - to the compressor device.

14. A refrigerating plant in accordance with claim 13, **characterised in that**

the cross-section of the restrictor line (48) is smaller than the cross-section of the refrigerant suction line (46) of the outside space heat exchanger (44).

15. A refrigerating plant in accordance with at least one of the claims 11 to 13,

characterised in that

the compressor device (16) comprises a plurality of compressors (18a, 18a', 18b, 18b', 18c), with at least one compressor (18c) selectively being able to be connected to the refrigerant suction line (20, 22) of the at least one evaporator (12, 14) or to the refrigerant suction line (46) of the outside space heat exchanger (44).

16. A refrigerating plant in accordance with at least one of the claims 11 to 15,

characterised in that

the control device is configured to at least partially deactivate the ventilation device (38) of the condenser (36) in dependence on at least the inside space temperature (T_I) and/or to control the effective opening cross-section of the pressure regulation restrictor (34).

Revendications

1. Procédé pour la récupération de chaleur dans une installation frigorifique, qui comprend un système compresseur (16), un condenseur (36) relié à celui-ci via une conduite sous pression d'agent frigorifique (24, 24') et équipé d'un système de ventilation (38), et au moins un évaporateur (12, 14) agencé dans un espace intérieur d'un bâtiment et servant de point de refroidissement,

dans lequel, au moyen d'un échangeur de chaleur d'espace intérieur (26), qui est relié à la conduite sous pression (24, 24') et qui est agencé avant le condenseur (36) par référence à la direction d'écoulement de l'agent frigorifique, une partie de la chaleur de l'agent réfrigérant mené dans la conduite sous pression (24, 24') est utilisée pour le chauffage de l'espace intérieur du bâtiment,

caractérisé en ce que l'installation frigorifique comprend en outre un échangeur de chaleur d'espace extérieur (44) agencé à l'extérieur du bâtiment, de sorte qu'une partie de l'agent réfrigérant mené dans la conduite sous pression (24, 24') est mené, en fonction au moins de la température extérieure (T_A), jusqu'au système compresseur (16) via l'échangeur de chaleur (44) d'espace extérieur, et absorbe ici de la chaleur de l'air environnement de l'espace extérieur.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** en fonction d'au moins la température d'espace intérieur (T_I), le système de ventilation (38) de condenseur (36) est au moins partiellement désactivé.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que, en fonction au moins de la température d'espace intérieur (T_i), la section d'ouverture efficace d'un étranglement de régulation de pression (34) agencé dans la conduite sous pression (24, 24') est modifiée, et l'étranglement de régulation de pression (34) est agencé derrière l'échangeur de chaleur d'espace intérieur (26) par référence à la direction d'écoulement de l'agent réfrigérant.

4. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, en fonction au moins de la température extérieure (T_A), la partie de l'agent réfrigérant menée à travers l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44) est amenée à au moins un compresseur parmi plusieurs compresseurs (18a, 18a', 18b, 18b', 18c) du système compresseur (16), ce compresseur (18c) pouvant être découplé vis-à-vis du côté aspiration des autres compresseurs (18a, 18a', 18b, 18b') du système compresseur (16).

5. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de ventilation (38) du condenseur (36) est partiellement désactivé quand la température extérieure (T_A) passe au-dessous d'une première valeur seuil de température extérieure afin que l'agent réfrigérant dans l'échangeur de chaleur d'espace intérieur (26) condense au moins partiellement, et la chaleur délivrée ici par l'agent réfrigérant est évacuée vers l'espace intérieur du bâtiment.

6. Procédé selon la revendication 3 et 5,

caractérisé en ce que la section d'ouverture efficace de l'étranglement de régulation de pression (34) est modifiée quand une valeur de consigne de température d'espace intérieur ou une valeur de consigne de température de démarrage d'un chauffage de bâtiment n'est pas atteinte et que la température extérieure (T_A) passe au-dessous d'une seconde valeur seuil de température extérieure qui est plus basse que la première valeur seuil de température extérieure, grâce à quoi la condensation de l'agent réfrigérant dans l'échangeur de chaleur d'espace intérieur (26) est assistée.

7. Procédé selon la revendication 4 et la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le côté aspiration dudit au moins un compresseur (18c) est découplé vis-à-vis du côté aspiration des autres compresseurs et est relié à l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44) lorsqu'on n'atteint pas une valeur de consigne de température d'espace intérieur ou une valeur de consigne de température de démarrage et que la température extérieure (T_A) passe au-dessous d'une troisième valeur seuil de température extérieure qui est plus basse que la première ou que la seconde valeur seuil de température extérieure, et **en ce qu'une** partie de l'agent réfrigérant mené dans la conduite sous pression (24, 24') est menée à travers l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44), afin d'encaisser ici la chaleur depuis l'air environnant de l'espace extérieur.

8. Procédé selon la revendication 7,

caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens de chauffage électrique (32) mis en service pour le chauffage de l'espace intérieur du bâtiment ou un accumulateur tampon (30) lorsqu'on n'atteint pas la valeur de consigne de température d'espace intérieur ou la valeur de consigne de température de démarrage et que la température extérieure (T_A) passe au-dessous d'une quatrième valeur de consigne de température extérieure qui est plus basse que la troisième valeur seuil de température extérieure.

9. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**,

pour un dégivrage au gaz chaud de l'échangeur de chaleur d'espace intérieur (44) de la conduite sous pression pour agent réfrigérant (24, 24'), on prélève de l'agent réfrigérant à un emplacement avant le condenseur (36) et on le mène à travers l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44), de sorte que l'agent réfrigérant contenu dans l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44) est aspiré, après terminaison du dégivrage, par le système de compresseur (36) via une conduite à étranglement (48) qui présente une section plus faible qu'une conduite d'aspiration d'agent réfrigérant (46) qui, en fonctionnement de l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44) en pompe à chaleur, relie l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44) au système de compresseur (16).

10. Procédé selon la revendication 9,

caractérisé en ce que l'agent réfrigérant aspiré via la conduite à étranglement (48) est injecté dans une conduite d'aspiration d'agent réfrigérant (20, 22) qui est reliée au moins un évaporateur (12, 14) servant de point de réfrigération, en particulier un évaporateur (12) pour un refroidissement à très basse température, avec le système de compresseur (16).

11. Installation frigorifique avec récupération de chaleur, qui comprend un système de compresseur (16), un condenseur

(36) relié à celui-ci via une conduite sous pression d'agent réfrigérant (24, 24') et équipé d'un système de ventilation (38), et au moins un évaporateur (12, 14) servant de point de réfrigération, qui est susceptible d'être agencé dans un espace intérieur d'un bâtiment et qui est relié au système de compresseur via une conduite d'aspiration d'agent réfrigérant (20, 22), dans lequel un échangeur de chaleur d'espace intérieur (26) est couplé à la conduite sous

pression d'agent réfrigérant (24, 24') pour évacuer de la chaleur vers l'espace intérieur, **caractérisée en ce qu'un** échangeur de chaleur d'espace intérieur (44), susceptible d'être agencé à l'extérieur du bâtiment, est branché en parallèle à l'évaporateur (12, 14) servant de point de réfrigération dans l'espace intérieur, au moyen duquel de la chaleur provenant de l'air environnant de l'espace extérieur peut être apportée à l'agent réfrigérant mené dans la conduite d'aspiration (20, 22), et

l'installation de réfrigération comprend un système de commande qui est réalisé pour mener, en fonction au moins de la température extérieure (T_A), une partie de l'agent réfrigérant menée dans la conduite sous pression (24, 24'), à travers l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44).

12. Installation frigorifique selon la revendication 11,

caractérisée en ce qu'un étranglement de régulation de pression (34) est agencé dans la conduite sous pression (24, 24'), dont la section d'ouverture efficace est réglable de façon variable.

13. Installation frigorifique selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce qu'une** conduite d'aspiration d'agent réfrigérant (46) de l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44) est couplée via une conduite à étranglement (48) à une conduite d'aspiration d'agent réfrigérant (20, 22) qui relie au moins un évaporateur (12, 14) servant de point de réfrigération, en particulier un évaporateur (12) pour le refroidissement à très basse température, au système de compresseur.

14. Installation de réfrigération selon la revendication 13,

caractérisée en ce que la section de la conduite à étranglement (48) est plus petite que la section de la conduite d'aspiration d'agent réfrigérant (46) de l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44).

15. Installation de réfrigération selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce que** le système de compresseur (16) comprend plusieurs compresseurs (18a, 18a', 18b, 18b', 18c), de sorte qu'au moins un compresseur (18c) est susceptible d'être relié au choix avec la conduite d'aspiration d'agent réfrigérant (20, 22) dudit au moins un compresseur (12, 14) ou avec la conduite d'aspiration d'agent réfrigérant (46) de l'échangeur de chaleur d'espace extérieur (44).

16. Installation de réfrigération selon l'une au moins des revendications 11 à 15,

caractérisée en ce que le système de commande est réalisé pour, en fonction au moins de la température d'espace intérieur (T_I), désactiver au moins partiellement le système de ventilation (38) du condenseur (36) et/ou pour commander la section d'ouverture efficace de l'étranglement de régulation de pression (34).

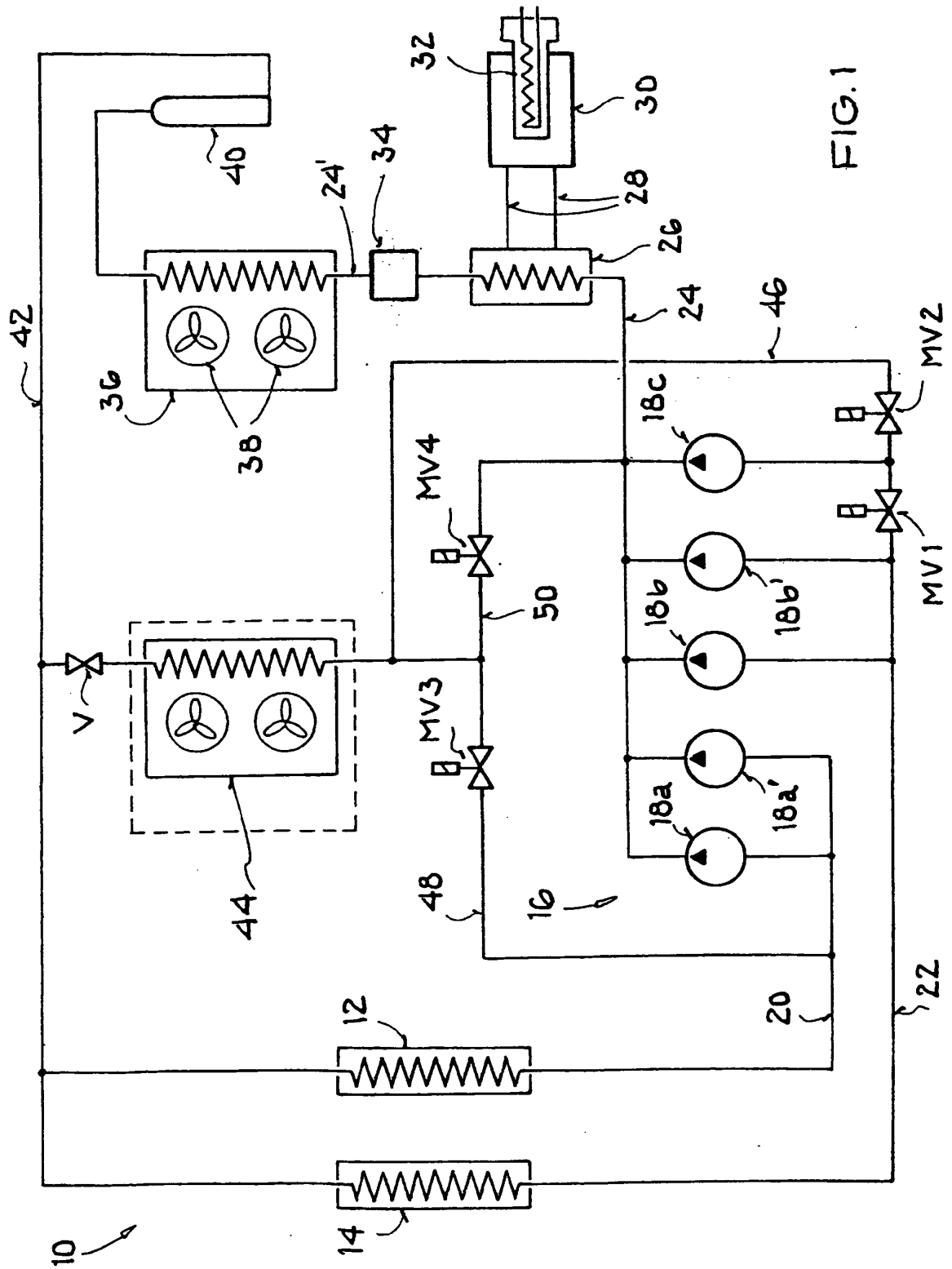


FIG. 1

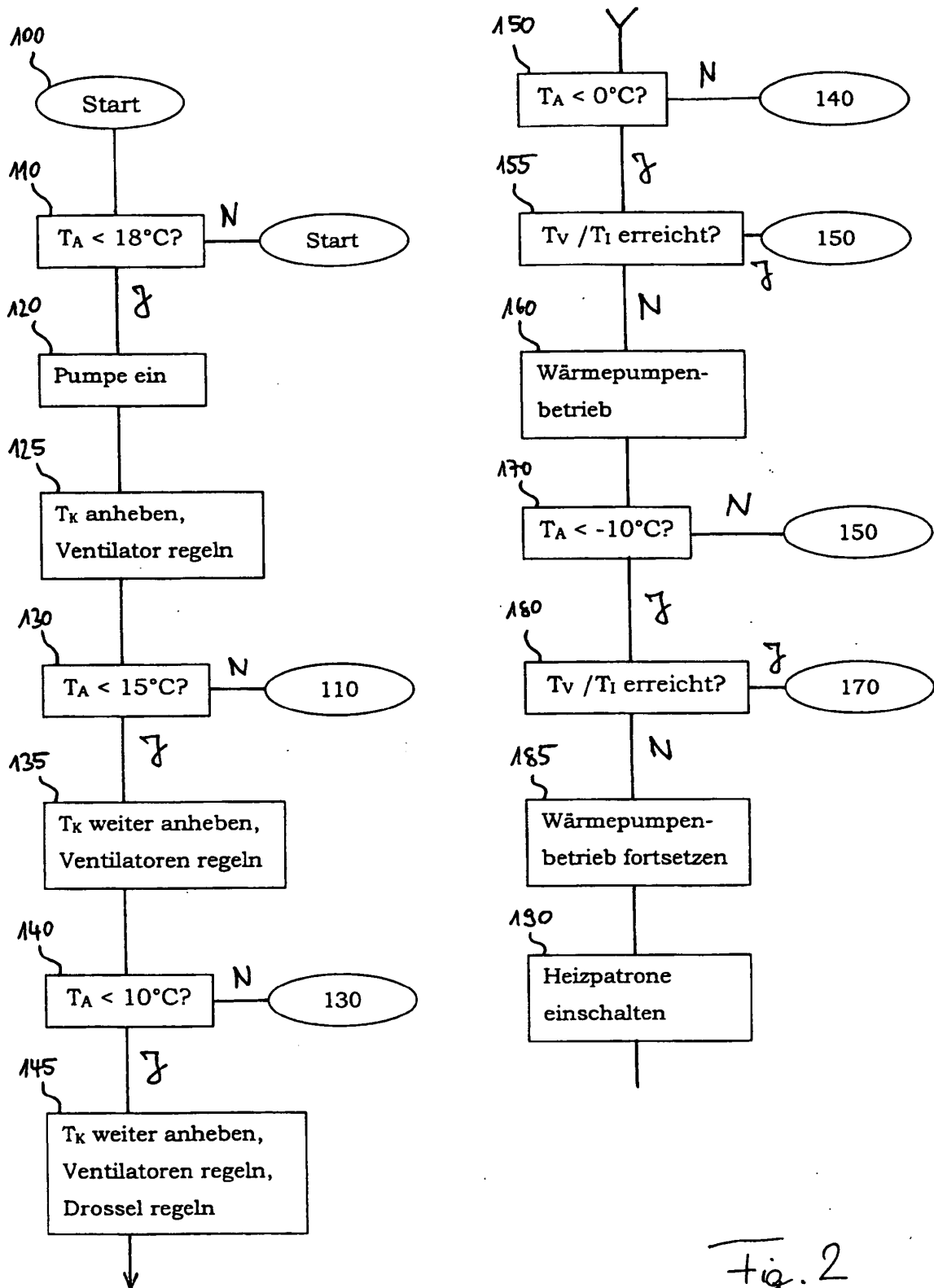


Fig. 2

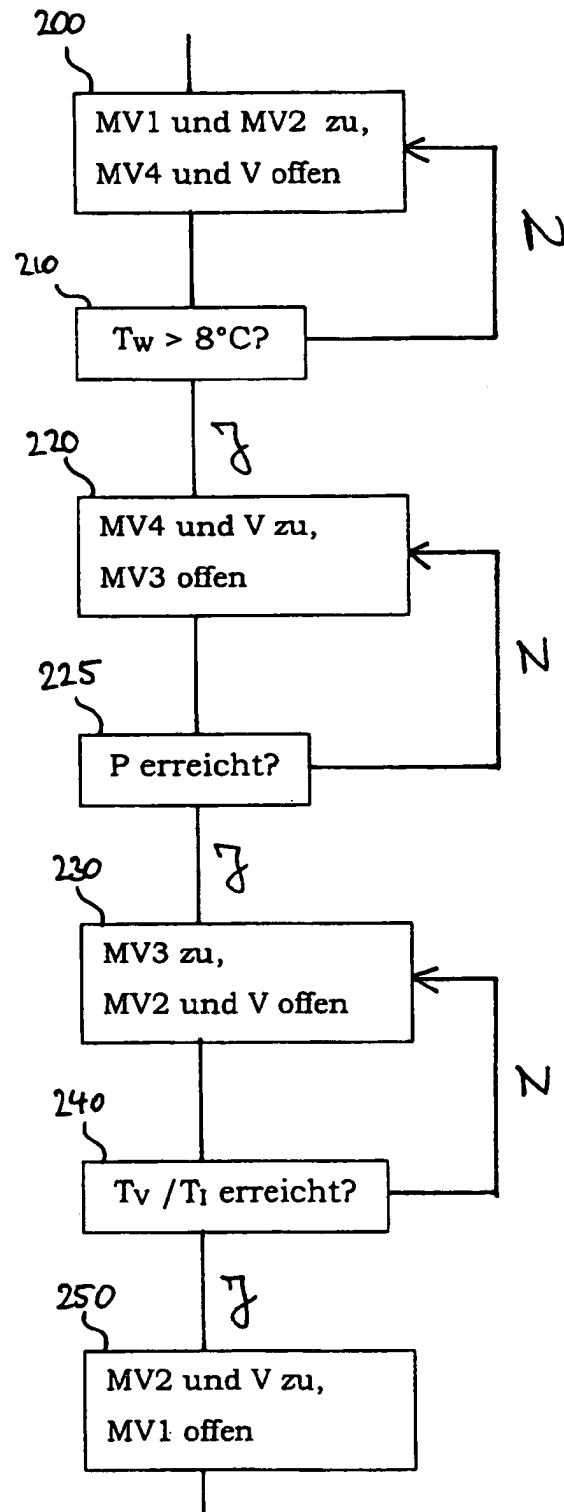


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0473286 A [0005]
- FR 2539495 A2 [0006]