



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 050 724 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.11.2000 Patentblatt 2000/45

(51) Int. Cl.⁷: **F25B 41/04**, F25B 41/06

(21) Anmeldenummer: **00109556.1**

(22) Anmeldetag: **04.05.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Koch, Klaus**
44534 Lünen (DE)

(74) Vertreter: **Zahn, Christoph**
LINDE AKTIENGESELLSCHAFT,
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)

(30) Priorität: **05.05.1999 DE 29908042 U**

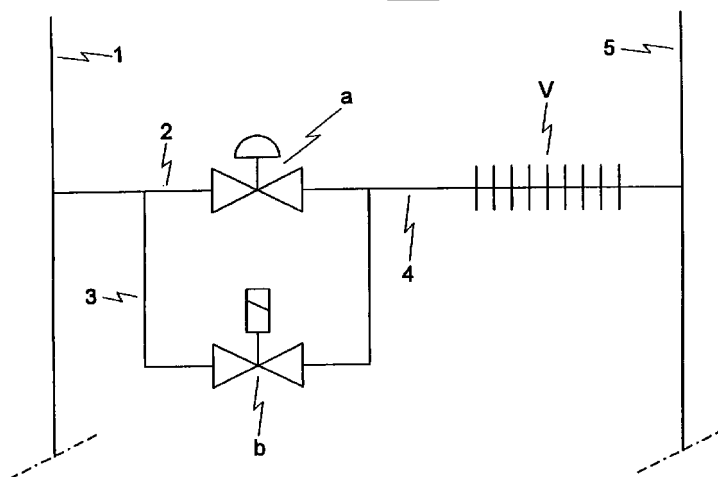
(71) Anmelder:
Linde Aktiengesellschaft
65189 Wiesbaden (DE)

(54) **Kälteanlage**

(57) Es wird eine Kälteanlage zur Kühlung von wenigstens einem Kälteverbraucher mittels eines Normalkühlkreislaufes und/oder eines Tiefkühlkreislaufes mit wenigstens einer Verdichtereinheit und wenigstens einem Verflüssiger, bei der jedem der Kälteverbraucher ein Expansionsventil vorgeschaltet ist, beschrieben.

Erfindungsgemäß ist wenigstens bei einem der Kälteverbraucher (V) zusätzlich wenigstens ein direktgesteuertes Magnetventil (b) dem entsprechenden Expansionsventil (a) des Kälteverbrauchers (V) parallel angeordnet.

Fig.



EP 1 050 724 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kälteanlage zur Kühlung von wenigstens einem Kälteverbraucher mittels eines Normalkühlkreislaufes und/oder eines Tiefkühlkreislaufes mit wenigstens einer Verdichtereinheit und wenigstens einem Verflüssiger, bei der jedem der Kälteverbraucher ein Expansionsventil vorgeschaltet ist.

[0002] Kälteanlagen werden beispielsweise in Supermärkten betrieben. Sie versorgen dort im allgemeinen eine Vielzahl von Kälteverbrauchern, wie etwa Kühlräume, Kühl- und Tiefkühlmöbel. Zu diesem Zweck zirkuliert in ihnen ein ein- oder mehrkomponentiges Kältemittel bzw. Kältemittelgemisch. Eine derartige Kälteanlage - wie sie aus der DE-PS 39 28 430 bekannt ist - weist einen Verflüssiger auf, in dem das unter Druck stehende Kältemittel durch indirekten Wärmetausch, vorzugsweise gegen Außenluft, kondensiert wird.

[0003] Das flüssige Kältemittel aus dem Verflüssiger wird einem Sammelbehälter zugeführt. Innerhalb einer Kälteanlage muß immer soviel Kältemittel vorhanden sein, daß auch bei maximalem Kältebedarf die Verdampfer aller Kälteverbraucher gefüllt werden können. Da jedoch bei niedrigerem Kältebedarf einzelne Verdampfer nur teilweise gefüllt oder sogar vollständig leer sind, muß das überschüssige Kältemittel während dieser Zeiten in dem dafür vorgesehenen Sammelbehälter aufgefangen werden.

[0004] Prinzipiell ist es jedoch auch denkbar, daß auf einen derartigen Sammelbehälter verzichtet wird.

[0005] Aus dem Sammelbehälter wird das Kältemittel den Kälteverbrauchern zugeführt. Jedem Kälteverbraucher ist eine Expansionseinrichtung, vorzugsweise ein Expansionsventil vorgeschaltet, in welchem das in den Kälteverbraucher bzw. den oder die Verdampfer des Kälteverbrauchers strömende Kältemittel entspannt wird. Das so entspannte Kältemittel wird in den Verdampfern der Kältemittelverbraucher verdampft und kühlt so die entsprechenden Kühlmöbel und -räume.

[0006] Das derart verdampfte Kältemittel wird anschließend über eine Saugleitung einer Verdichtereinheit zugeführt. Diese Verdichtereinheiten können ein- oder mehrstufig ausgebildet sein. Die einzelnen Verdichterstufen weisen im Regelfall mehrere parallel geschaltete Verdichter auf. Diese komprimieren das Kältemittel und fördern es über eine Steigleitung wiederum zu dem bereits erwähnten Verflüssiger. Während die Verdichtereinheit im Normalfall beispielsweise in einem, im Kellergeschoß eines Supermarktes angeordneten Maschinenraum steht, befindet sich der Verflüssiger auf dem Dach des Supermarktes.

[0007] Sind innerhalb eines Marktes sog. Normal- und sog. Tiefkühlstellen vorhanden, werden diese mittels separater Kältemittelkreisläufe versorgt; dies bedeutet also, daß eine wie in der DE-PS 39 28 430 beschriebene Kälteanlage wenigstens zweimal vorhanden ist.

[0008] Kälteanlage bzw. die in den Kälteverbrauchern angeordneten Verdampfer müssen in regelmäßigen Abständen abgetaut werden, da Vereisungen bzw. Vereisungen der Verdampfer zu einer Verringerung des Wirkungsgrades der Verdampfer führen. Eine Möglichkeit der Abtauung ist die sog. Elektroabtauung. Bei dieser werden die Verdampfer mittels an und/oder in ihnen angeordneten Heizungen abgetaut. Diese Verfahrensweise führt jedoch zu einem unerwünschten Mehrverbrauch an elektrischer Energie.

[0009] Als Alternative zu der beschriebenen Elektroabtauung bietet sich die sog. Druckgas-Abtauung an. Bei dieser werden zwischen dem Gasraum des dem Verflüssiger nachgeschalteten Sammelbehälters und jedem Verdampfer bzw. jeder Verdampfergruppe Druckgasleitungen verlegt und über diese gasförmiges Kältemittel, das eine Temperatur zwischen 35°C und 45°C aufweist, aus dem Sammelbehälter den Verdampfern bzw. Verdampfergruppen zugeführt. Der Installationsaufwand für diese Druckgas-Abtauung ist jedoch vergleichsweise hoch, da für jeden Verdampfer bzw. jede Verdampfergruppe eine separate Druckgasleitung vorgesehen werden muß.

[0010] Insbesondere bei Kühlmöbeln ist der erforderliche Arbeitsaufwand sehr hoch, da die notwendigen Ventilstationen im Regelfall auf der Unterseite der Kühlmöbel angeordnet werden müssen, und diese gerade im Servicefall nur schlecht zugänglich sind.

[0011] Verglichen mit der Elektroabtauung erfordert diese Druckgas-Abtauung hinsichtlich des Rohrleitungsnetzes einen Mehraufwand. Neben dem Vorteil einer Betriebskostensenkung ist der wesentliche Vorteil der Druckgas-Abtauung in der geringeren Wärmebelastung der Waren zu sehen. Der Warentemperatur während und unmittelbar nach der Abtauung kommt jedoch eine stetig größer werdende Bedeutung zu, so daß die Druckgas-Abtauung zukünftig die einzige Möglichkeit darstellen dürfte, den Anforderungen des Gesetzgebers im Hinblick auf die Warentemperatur Genüge zu leisten.

[0012] Da in unterschiedlichen Kühlmöbeln unterschiedlich große Verdampfer angeordnet sind und/oder die Verdampfer unterschiedliche Vereisungsgrade aufweisen, erreichen diese nicht zeitgleich die erforderliche Abtauendtemperatur, von beispielsweise 15°C. Dies hat zu Folge, daß bereits abgetaute Verdampfer weiterhin "abgetaut" werden, obwohl dies bereits nicht mehr erforderlich wäre.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kälteanlage der gattungsgemäßen Art anzugeben, die diesen Nachteil vermeidet.

[0014] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Kälteanlage vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, daß wenigstens bei einem der Kälteverbraucher zusätzlich ein direktgesteuertes Magnetventil dem entsprechenden Expansionsventil des Kälteverbrauchers parallel angeordnet ist.

[0015] Die erfindungsgemäße Kälteanlage sei anhand der in der Figur dargestellten Ausführungsform

näher erläutert.

[0016] Die Figur zeigt einen Kälteverbraucher V eines Normalkühl- oder Tiefkühlkreislaufes, dem ein Expansionsventil a, über das im Kühlbetrieb das Kältemittel in den Verdampfer eingespritzt wird, zugeordnet bzw. vorgeschaltet ist. Im Regelfall ist jedem Kälteverbraucher der Kälteanlage ein Expansionsventil vorgeschaltet, in welchem das in den Kälteverbraucher bzw. den oder die Verdampfer des Kälteverbrauchers strömende Kältemittel entspannt wird. Das so entspannte Kältemittel wird in den Verdampfern der Kältemittelverbraucher verdampft und kühlt so die entsprechenden Kühlmöbel und -räume des Normal- und/oder des Tiefkühlkreislaufes.

[0017] Das in dem Kälteverbraucher V zu verdampfende Kältemittel wird über eine (Sammel)-Flüssigkeitsleitung 1 und eine von dieser abzweigende Leitung 2 dem Expansionsventil a und von diesem über eine Leitung 4 dem Kälteverbraucher V zugeführt. Das verdampfte Kältemittel wird anschließend über eine (Sammel)Saugleitung 5 wieder der in der Figur nicht dargestellten Verdichtereinheit Kühlkreislaufes zugeführt

[0018] Erfindungsgemäß ist nunmehr parallel zu dem Expansionsventil a in einer Bypass-Leitung 3 wenigstens ein direktgesteuertes Magnetventil b vorgesehen. Während des Abtauvorganges strömt das warme Kältemittel über die Leitung 5 in den Verdampfer des Kälteverbrauchers V und anschließend über die Leitungen 4 und 3 in die Flüssigkeitsleitung 1. Wird in einem der Verdampfer die voreingestellte Abtauendtemperatur erreicht - was beispielsweise mittels eines entsprechenden Abtaufühlers registriert werden kann -, wird das erfindungsgemäß vorgesehene Magnetventil b geschlossen.

[0019] Das direktgesteuerte Magnetventil b wirkt bei stromloser Spule als Rückschlagventil mit einem Öffnungsdruck von ca. 1,5 bar, welcher ventilbedingt ist. Durch das Schliessen eines Magnetventiles bei der entsprechenden Abtauendtemperatur wird Abtauleistung zu denjenigen Verdampfern verlagert, die die Abtauendtemperatur noch nicht erreicht haben. Einem bereits abgetauten Verdampfer wird also nicht unnötigerweise Kältemittel zugeführt, sondern nur mehr denjenigen Verdampfern, die noch nicht vollständig abgetaut sind. Diese erreichen somit in kürzerer Zeit die vorgegebene Abtauendtemperatur.

[0020] Sobald alle Verdampfer ihr Abtauende erreicht haben und somit deren Magnetventile geschlossen sind, baut sich zwischen den Verdampfern und der Flüssigkeitsleitung 1 eine Druckdifferenz auf. Sobald diese Druckdifferenz größer als 1,5 bar wird, werden die Magnetventile rückwärts durchströmt und die in den Verdampfern befindliche Kältemittelflüssigkeit wird in die Flüssigkeitsleitung 1 gedrückt.

[0021] Nach Beendigung der Abtauphase werden die Verdampfer gleichzeitig über die Verdichter des Normal- und/oder des Tiefkühlkreislaufes abgesaugt.

Sobald der Verdampfendruck tiefer sinkt als es der Temperatur der T(hermostatisches)E(xpansions)V(entil)-Fühler entspricht, wird automatisch wieder Kältemittel in die Verdampfer eingespritzt.

Patentansprüche

1. Kälteanlage zur Kühlung von wenigstens einem Kälteverbraucher mittels eines Normalkühlkreislaufes und/oder eines Tiefkühlkreislaufes mit wenigstens einer Verdichtereinheit und wenigstens einem Verflüssiger, bei der jedem der Kälteverbraucher ein Expansionsventil vorgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens bei einem der Kälteverbraucher (V) zusätzlich wenigstens ein direktgesteuertes Magnetventil (b) dem entsprechenden Expansionsventil (a) des Kälteverbrauchers (V) parallel angeordnet ist.

Fig.

