



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 018 805.6**  
(22) Anmeldetag: **24.09.2012**  
(43) Offenlegungstag: **27.03.2014**

(51) Int Cl.: **F25B 31/02 (2006.01)**  
**F25B 31/00 (2006.01)**  
**F25B 1/00 (2006.01)**  
**F25B 30/02 (2006.01)**  
**F25B 45/00 (2006.01)**  
**F25B 49/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH, Lienz, AT**

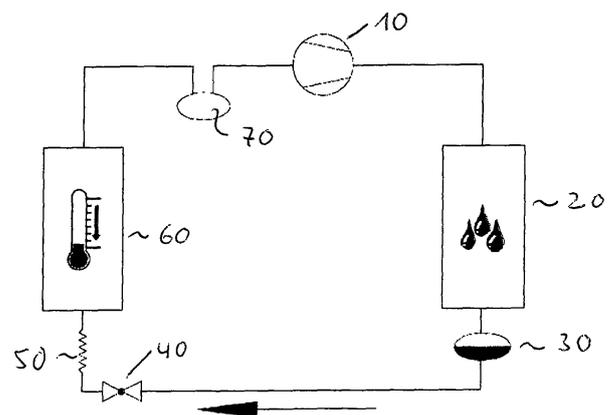
(72) Erfinder:  
**Schmid, Helmut, Obervellach, AT**

(74) Vertreter:  
**Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler  
Gossel, 80538, München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kühl- und/oder Gefriergerät**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem gekühlten Kompartiment sowie mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf, der zumindest einen Verdichter, zumindest einen stromabwärts zu dem Verdichter angeordneten Verflüssiger und zumindest einen stromabwärts zu dem Verflüssiger angeordneten Verdampfer aufweist, wobei zwischen Verflüssiger und Verdampfer wenigstens ein Sammler zum Sammeln flüssigen Kältemittels angeordnet ist und wobei ferner zwischen dem Sammler und dem Verdampfer wenigstens ein Absperrerelement angeordnet ist, das derart ausgeführt ist, dass mittels des Absperrerelementes der Kältemittelfluß absperrbar oder drosselbar ist. Erfindungsgemäß ist wenigstens eine Steuer- oder Regelungseinheit vorgesehen, die mit dem Verdichter und dem Absperrerelement in Verbindung steht und diese derart ansteuert, dass in wenigstens einem Betriebsmodus bei Kältebedarf in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement durchgehend oder getaktet geöffnet wird und der Verdichter ausgeschaltet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem gekühlten Kompartiment sowie mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf, der zumindest einen Verdichter, zumindest einen in Strömungsrichtung des Kältemittels stromabwärts zu dem Verdichter angeordneten Verflüssiger und zumindest einen in Strömungsrichtung des Kältemittels stromabwärts zu dem Verflüssiger angeordneten Verdampfer aufweist.

**[0002]** Derartige Kältemittelkreisläufe sind in zahlreichen unterschiedlichen Ausgestaltungen aus dem Stand der Technik bekannt. Sie werden üblicherweise so betrieben, dass bei Vorliegen eines Kältebedarfs in dem gekühlten Kompartiment, bei dem es sich beispielsweise um ein Kühlkompartiment, ein Gefrierkompartiment oder ein Kaltlagerfach etc. handeln kann, der Verdichter eingeschaltet wird. Dabei wird Kältemittel in dem Kältemittelkreislauf bewegt, wobei in dem Verflüssiger das Kältemittel kondensiert und dabei Wärme abgibt und in dem Verdampfer das Kältemittel verdampft und dabei Wärme aus dem zu kühlenden bzw. gekühlten Kompartiment aufnimmt. Der Verdichter wird bei aus dem Stand der Technik bekannten Geräten ausgeschaltet, wenn in dem gekühlten Kompartiment die gewünschte Temperatur vorliegt, die üblicherweise durch einen Nutzer einstellbar ist.

**[0003]** Ein Nachteil bei bekannten Kühl- bzw. Gefriergeräten besteht darin, dass der Verdichter im Laufe der Betriebszeit eine Vielzahl von Anlaufvorgängen durchführt, die mit dem Nachteil eines vergleichsweise hohen Energieverbrauchs verbunden sind.

**[0004]** Beispielsweise beträgt die Laufzeit des Verdichters bei einem drehzahlgeregelten Verdichter bei 25°C Umgebungstemperatur 9 Minuten und 20 Sekunden und die Stillstandzeit des Verdichters 10 Minuten und 10 Sekunden. Der gesamte Zyklus bestehend aus einer Laufzeit und einer Stillstandzeit beträgt daher 19 Minuten und 30 Sekunden. Bezogen auf 24 Stunden wird der Verdichter somit ca. 74 mal eingeschaltet.

**[0005]** Handelt es sich um einen nicht Drehzahl geregelten Verdichter, kommt es nicht zu drei Zyklen pro Stunde, sondern ca. zu 4,5 Zyklen. Daraus ergibt sich eine Anzahl von 108 Verdichteranläufen pro Tag.

**[0006]** Um den mit Verdichteranläufen verbundenen erhöhten Energieverbrauch zu verringern, kann auch vorgesehen sein, die Verdichter im Dauerbetrieb laufen zu lassen. Da die Verdichter jedoch nicht unter eine bestimmte Mindestdrehzahl gedrosselt werden können, wird dabei gegebenenfalls zuviel Kälteleistung erzeugt. Im Falle von Gefriergeräten kann die

se Tatsache zwar genutzt werden, indem beispielsweise Temperaturen unterhalb eines üblichen Wertes, beispielsweise unterhalb von  $-18^{\circ}\text{C}$  erreicht werden. Ein sich daraus ergebender Nachteil ist jedoch der erhöhte Energiebedarf, der auf den Dauerlauf des Verdichters zurückzuführen ist. Auch ist ein Bypass für das Kältemittel einsetzbar, womit der Verdichter zumindest fast ohne Last arbeitet. Jedoch führt auch der dadurch bedingte Leerlaufbetrieb des Verdichters zu einem gewissen Energieverbrauch.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kühl- und/oder Gefriergerät der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass die Anzahl von energieaufwändigen Verdichteranläufen reduziert werden kann.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist vorgesehen, dass zwischen Verflüssiger und Verdampfer wenigstens ein Sammler zum Sammeln flüssigen Kältemittels angeordnet ist und dass ferner zwischen dem Sammler und dem Verdampfer wenigstens ein Absperrerelement angeordnet ist, das derart ausgeführt ist, dass mittels des Absperrerelementes der Kältemittelfluss absperrbar oder drosselbar ist. Des Weiteren weist das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät wenigstens eine Steuer- oder Regelungseinheit auf, die zumindest mit dem Verdichter und dem genannten Absperrerelement, wie beispielsweise einem Auf-/Zu-Ventil oder einem Drosselventil, in Verbindung steht und diese derart ansteuert, dass in wenigstens einem Betriebsmodus bei Kältebedarf in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement durchgehend oder auch getaktet, jedenfalls zeitweise geöffnet wird und der Verdichter ausgeschaltet ist.

**[0009]** Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Idee zugrunde, bei Vorliegen eines Kältebedarfs nicht oder nicht gleich den Verdichter einzuschalten, sondern das genannte Absperrerelement zeitweise oder durchgehend für eine Zeitspanne zu öffnen, was zur Folge hat, dass aus dem Sammler, der sich stromabwärts des Verflüssigers befindet, flüssiges Kältemittel durch das geöffnete Absperrerelement in den Verdampfer gelangt. Der Kältebedarf in dem gekühlten Kompartiment kann somit wenigstens zeitweise durch das Kältemittel gedeckt werden, das sich in dem Sammler befindet. Ein Einschalten des Verdichters kann auf diese Weise verhindert oder zumindest hinausgezögert werden. Dadurch sinkt die Anzahl der Verdichteranläufe pro Zeiteinheit, da ein gewisser Kältebedarf durch das Kältemittel gedeckt werden kann, das sich in dem Sammler befindet. Ein Betrieb des Verdichters ist dazu nicht unbedingt erforderlich.

**[0010]** Für den Fall, dass das in dem Sammler befindliche Kältemittel ausreicht, um den Kältebedarf zu decken, d. h. dass aufgrund der Verdampfung dieses

Kältemittels die Temperatur in dem gekühlten Kompartiment wieder in den gewünschten Bereich sinkt, kann auf einen Betrieb des Verdichters bezogen auf den aktuell gemeldeten Kältebedarf verzichtet werden. Erst für den Fall, dass das in dem Sammler befindliche Kältemittel nicht ausreicht, um die Temperatur in dem gekühlten Kompartiment auf den gewünschten Wert zu senken, kann nach einer Zeitspanne bzw. wenn der Sammler geleert ist der Verdichter eingeschaltet werden, um dem Verdampfer wieder Kältemittel zuzuführen und somit den Kältebedarf zu decken.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steuer- oder Regelungseinheit derart ausgeführt ist, dass bei Erreichen der gewünschten Temperatur in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement geschlossen oder wenigstens gedrosselt wird und der Verdichter für eine erste Zeitspanne betrieben oder weiter betrieben wird. Der Betrieb des Verdichters bei geschlossenem Absperrerelement führt dazu, dass der Verflüssiger, der sich in Strömungsrichtung des Kältemittels stromabwärts des Verflüssigers befindet, wieder mit flüssigem Kältemittel gefüllt wird. Der Verdichter kann beispielsweise solange betrieben werden, bis eine ausreichende Füllmenge des Kältemittels in dem Sammler vorliegt.

**[0012]** Ist zum Erreichen der gewünschten Temperatur nur das Öffnen des Absperrerelementes, nicht jedoch der Betrieb des Verdichters erforderlich, kann der Verdichter somit in Betrieb gesetzt werden, um das Füllen des Sammlers zu bewerkstelligen. Ist hingegen zum Kühlen des gekühlten Kompartiments auf die gewünschte Temperatur sowohl das Öffnen des Absperrerelementes als auch der Betrieb des Verdichters notwendig, kann der Betrieb des Verdichters entsprechend fortgesetzt werden, um ein Füllen des genannten Sammlers zu erreichen. In beiden Fällen ist sichergestellt, dass der Sammler für den nächsten Zyklus bzw. für die nächste Meldung eines Kältebedarfs mit Kältemittel gefüllt ist.

**[0013]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steuer- oder Regelungseinheit derart ausgeführt ist, dass nach Ablauf einer zweiten Zeitspanne nach Erreichen der gewünschten Temperatur in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement geöffnet wird, während der Verdichter läuft. Da während der Zeit, in der das Absperrerelement geschlossen war, ggf. wieder ein Wärmeeinfall in dem Kühl- bzw. Gefriergerät stattfindet, kann der Verdichter eventuell noch eine kurze Zeit den Verdampfer mit Kältemittel versorgen, was voraussetzt, dass das Absperrerelement zumindest getaktet oder durchgehend wieder geöffnet wird und der Verdichter weiterläuft.

**[0014]** Denkbar ist es somit, dass das Absperrerelement kurzzeitig geöffnet wird, während der Verdichter läuft.

**[0015]** Die genannte erste und zweite Zeitspanne sowie die Dauer, in der das Absperrerelement kurzzeitig geöffnet wird, können fest vorgegeben oder variabel einstellbar sein.

**[0016]** Wird anschließend die gewünschte Temperatur in dem gekühlten Kompartiment erreicht, wird das Absperrerelement geschlossen und der Verdichter abgeschaltet, da keine weitere Kälteleistung erforderlich ist.

**[0017]** Denkbar ist es beispielsweise, dass die Soll-Temperatur – 18°C beträgt und dass bei Erreichen dieser Temperatur das Ventil bzw. das Absperrerelement geschlossen und der Verdichter ausgeschaltet wird.

**[0018]** Wie eingangs ausgeführt, bezieht der Verdampfer erst bei Bedarf das Kältemittel aus dem Sammler zwischen Verflüssiger und Absperrerelement, ohne dass der Verdichter zunächst wieder eingeschaltet wird. Ob der Verdichter anschließend eingeschaltet wird oder nicht, hängt davon ab, ob die Menge des flüssigen Kältemittels in dem Sammler ausreicht, um den Kältebedarf zu decken. Wird beispielsweise die Temperaturerhöhung durch eine oder mehrere Türöffnungen bewirkt, ist es denkbar, dass für den vergleichsweise geringen Kältebedarf das Kältemittel in dem Sammler ausreicht, um eine Abkühlung wieder auf einen Soll-Wert zu erreichen. Wird hingegen eine größere Menge warmen Gutes eingelagert, kann der Fall eintreten, dass das in dem Sammler befindliche Kältemittel nicht ausreicht, um die Temperatur in dem gekühlten Kompartiment auf den gewünschten Soll-Wert zu senken. In diesem Fall muss anschließend bei geöffnetem Ventil der Verdichter eingeschaltet werden, so dass die gewünschte Temperatur erreicht wird.

**[0019]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich zwischen dem Verdampfer und dem Verdichter wenigstens ein weiterer Sammler befindet. Dieser kann dazu eingesetzt werden, gegebenenfalls noch flüssiges Kältemittel am Verdampferausgang aufzufangen und zu verhindern, dass flüssiges Kältemittel in den Verdichter gelangt.

**[0020]** Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, dass die Dimensionierung des Verdampfers so ist, dass dieser eine Größe aufweist, dass eine Verdampfung sichergestellt ist, d. h. also dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten flüssigen Kältemittels am Verdampferausgang und damit auch am Verdichtereingang sehr gering ist.

**[0021]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird die Füllmenge des in dem Kältemittelkreislauf befindlichen Kältemittels im Bereich von 80 g bis 150 g und vorzugsweise bei 150 g eingestellt.

**[0022]** Bei bekannten Kühl- bzw. Gefriergeräten beträgt die eingespritzte Kältemittelmenge durchschnittlich 60 g bis 80 g. Aufgrund der Tatsache, dass in dem hier vorliegenden erfindungsgemäßen Kältemittelkreislauf flüssiges Kältemittel in dem Sammler gesammelt wird, ist vorzugsweise vorgesehen, dass diese durchschnittlichen Werte erhöht werden. Denkbar ist es, dass die eingespritzte Kältemittelmenge beispielsweise 150 g beträgt. Sollte es – wie ausgeführt – zu einem Auftreten flüssigen Kältemittels am Verdampferausgang kommen, kann ein weiterer Sammler vorgesehen sein, der sich zwischen dem Verdampferausgang und dem Verdichtereingang befindet.

**[0023]** Die Anordnung des Absperrerelementes kann derart sein, dass sich zwischen dem Absperrerelement und dem Verdampfereingang eine Drosselkapillare befindet, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Bei Durchströmung der Drosselkapillare erfährt das Kältemittel einen Druckverlust und gelangt anschließend in den Verdampfer.

**[0024]** Die vorliegende Erfindung ist vorzugsweise dahingehend optimiert, dass sowohl die Einschalt-dauer als auch die Ausschalt-dauer des Verdichters möglichst verlängert werden.

**[0025]** Denkbar ist es, dass sich am Verdampfer langsam ein Gegendruck aufbaut. Um eine nachteilige Wirkung durch diesen Gegendruck zu verhindern, ist es denkbar, einen Verdampfer mit vergleichsweise großem Volumen und vorzugsweise mit einem größeren Volumen als aus dem Stand der Technik auszubilden. Auch ein großzügig bemessener Sammler vor dem Verdichter führt dazu, dass der Druck nicht allzu schnell ansteigt. Wie bereits oben ausgeführt, kann ein Einschalten des Verdichters so lange hinausgezögert werden, bis festgestellt wird, dass der Kältebedarf durch das im Sammler befindliche Kältemittel nicht gedeckt werden kann. Diese Tatsache kann beispielsweise dadurch erkannt werden, dass es zu einer Temperaturerhöhung am Verdampfer kommt. In diesem Fall ist ein Einschalten des Verdichters bei geöffnetem Absperrerelement erforderlich.

**[0026]** Als Auslöser für das Einschalten des Verdichters kann auch die Tatsache dienen, dass die Temperatur in dem gekühlten Kompartiment oder an einer sonstigen geeigneten Stelle, wie beispielsweise am Verdampfer nicht oder nicht mit einer vorgegebenen Mindestrate sinkt.

**[0027]** Durch die vorliegende Erfindung kann die Anzahl von Einschalt- und Ausschaltvorgängen des Verdichters gegenüber bekannten Ausführungen verringert werden. Dies wirkt sich nicht nur positiv auf den Energiebedarf des Verdichters aus, sondern reduziert auch die Anzahl von Temperaturschwankungen, was sich wiederum positiv auf die Qualität des Kühl- bzw. Gefrierortes auswirkt. Es gibt weniger Umkristallisierungen und auch weniger Gefrierbrand bei längerer Lagerdauer.

**[0028]** Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betrieb eines Kühl- und/oder Gefriergerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass in wenigstens einem Betriebsmodus bei Kältebedarf in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement wenigstens zeitweise geöffnet wird und der Verdichter ausgeschaltet ist.

**[0029]** Abweichend von der aus dem Stand der Technik bekannten Vorgehensweise wird somit bei Kältebedarf nicht gleich der Verdichter eingeschaltet, sondern zunächst das Absperrerelement geöffnet, so dass der Verdampfer mit flüssigem Kältemittel aus dem Sammler versorgt werden kann, der sich zwischen Verflüssiger und Verdampfer befindet.

**[0030]** Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass die Entscheidung, ob nach dem Öffnen des Absperrerelementes der Verdichter eingeschaltet wird von einem oder mehreren Parametern abhängt, wie beispielsweise von dem Temperaturverlauf über die Zeit in dem gekühlten Kompartiment und/oder am Verdampfer. Ebenso ist es grundsätzlich denkbar, dass der Verdichter stets nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne nach dem Öffnen des Absperrerelementes oder nach der Meldung des Kältebedarfs eingeschaltet wird. Wesentlich ist in beiden Fällen, dass zunächst das Absperrerelement geöffnet und erst anschließend der Verdichter eingeschaltet wird.

**[0031]** Denkbar ist es, dass bei Erreichen der gewünschten Temperatur in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement geschlossen wird und der Verdichter für eine erste Zeitspanne nach dem Erreichen der gewünschten Temperatur bzw. nach dem Schließen des Absperrerelementes weiterläuft bzw. läuft, um den Sammler zu füllen. Während dieser ersten Zeitspanne kann für eine zweite Zeitspanne das Absperrerelement geöffnet werden, damit der Verdampfer, in dem gegebenenfalls eine Temperaturerhöhung eingetreten ist, wieder mit Kältemittel versorgt wird und damit eine Kühlung erfährt.

**[0032]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass anschließend das Absperrerelement geschlossen und der Verdichter abgeschaltet wird, was dann der Fall ist, wenn die Temperatur in dem

gekühlten Kompartiment den gewünschten Wert erreicht hat.

**[0033]** Wie oben ausgeführt, kann das Kältemittel nach Passieren des Verdampfers in einen weiteren Sammler geleitet werden, der sich zwischen dem Ausgang des Verdampfers und dem Eingang des Verdichters befindet. Dieser weitere Sammler hat die Aufgabe, zu verhindern, dass flüssiges Kältemittel in den Verdichter gelangt. Dieser zweite Sammler ist optional und kann bei geeigneter Auslegung der Größe des Verdampfers und der Menge des Kältemittels auch weggelassen werden.

**[0034]** Aus der Tatsache, dass bei geschlossenem Absperrlement und weiterlaufenden Verdichter am Verdampferausgang ein größerer Druckabfall entsteht als bei normalem Betrieb, sinkt die Verdampfungstemperatur, wenn das Kältemittel aus dem Sammler gezogen wird, der sich stromabwärts des Verflüssigers und stromaufwärts des Verdampfers bezieht. Es kann sinnvoll sein, dieses Absperrlement zu takten, d. h. im Auf/Zu-Betrieb zu betreiben, bis dieser Sammler geleert ist. Durch den genannten Unterdruck kann der Verdampfer mehr Kältemittel aufnehmen als üblich und wenn die Sättigung nicht größer wird als normalerweise, bedarf es auch keines Sammlers zwischen Verdampferausgang und Verdichtereingang.

**[0035]** Grundsätzlich ist es denkbar, einen Verdichter einzusetzen, der mit konstanter Drehzahl betrieben wird. Auch der Einsatz von in der Drehzahl veränderlichen Verdichtern ist möglich und von der Erfindung mitumfasst. So ist es möglich, im Falle eines Drehzahl veränderten bzw. VCC-Verdichters veränderte Verdichterdrehzahlen bei den einzelnen Schritten einzustellen.

**[0036]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

**[0037]** Fig. 1: eine schematische Ansicht eines Kältemittelkreislaufes gemäß der vorliegenden Erfindung und

**[0038]** Fig. 2: zwei schematische Verläufe des Verdichterbetriebs gemäß dem Stand der Technik (Fig. 2, obere Darstellung) und gemäß der Erfindung (Fig. 2, untere Darstellung).

**[0039]** Aus Fig. 1 ergibt sich mit dem Bezugszeichen 10 ein Verdichter, der entweder mit konstanter Drehzahl betrieben wird oder mit variabler Drehzahl betreibbar ist. In Betracht kommt somit ein VCC-Kompressor. In Strömungsrichtung des Kältemittels stromabwärts dieses Verdichters 10 befindet sich der Verflüssiger 20, in dem das Kältemittel in den flüssi-

gen Aggregatzustand übergeht. Des Weiteren stromabwärts des Verflüssigers befindet sich der Sammler 30. Von diesem gelangt das Kältemittel über das Absperrlement 40 und über eine Drosselkapillare 50 in den Verflüssiger 60. Das Absperrlement 40 und die stromabwärts zu diesem angeordnete Drosselkapillare 50 befinden sich zwischen Sammler 30 und Verdampfer 60.

**[0040]** In dem Verdampfer 60 geht das Kältemittel in den dampfförmigen Zustand über. Von dem Verdampfer 60 gelangt das Kältemittel in den weiteren Sammler 70 und von dort aus wieder in den Kompressor 10. Die Strömungsrichtung des Kältemittels ist in Fig. 1 mit dem Pfeil gekennzeichnet.

**[0041]** Bei einem Gerät, das zuvor mit 60 g Kältemittel betrieben wird, stehen nun in einem Ausführungsbeispiel insgesamt 150 g Kältemittel zur Verfügung, d. h. 90 g des Kältemittels stehen für den Speicher in dem ersten Sammler 30 zur Verfügung.

**[0042]** Geht man davon aus, dass in dem Verdampfer 60 ein Kältemittelverbrauch von z. B. 3 g/Sekunde vorliegt, verlängert sich die Ausschaltdauer des Verdichters 10 somit um 30 Sekunden.

**[0043]** Wie oben ausgeführt, wird bei Erreichen der gewünschten Temperatur in dem gekühlten Kompartiment in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung der Verdichter 10 nicht ausgeschaltet, sondern läuft für eine bestimmte Zeitspanne weiter, wodurch sich die Dauer des Verdichterbetriebs beispielsweise um 30 Sekunden verlängert. Insgesamt würde somit ein Zyklus bestehend aus einer Betriebsphase und einer Ausschaltdauer des Verdichters um 60 Sekunden verlängert.

**[0044]** Bei einem Verdichter, der beispielsweise 108 Anläufe pro Tag aufweist, dauert der Ein-/Aus-Zyklus z. B. 800 Sekunden. Wird der Zyklus nur um 60 Sekunden verlängert, wie dies oben ausgeführt ist, finden nur noch ca. 100 Anläufe pro Tag statt. In Prozenten bedeutet dies, dass die Anzahl der Verdichteranläufe sich um 7,4% verringert. Dies sind pro Jahr 2920 Verdichteranläufe weniger.

**[0045]** Als weiterer positiver Nebeneffekt ist festzustellen, dass aufgrund der Reduzierung der Anzahl von Ein-/und Ausschaltvorgängen des Verdichters 10 die Temperaturschwankungen geringer werden, was sich positiv auf das Kühl- bzw. Gefriergut auswirkt.

**[0046]** Fig. 2 zeigt in der oberen Darstellung den Verdichterauszeitzyklus gemäß dem Stand der Technik. Auf der Ordinate ist der Betriebszustand des Verdichters „ein“ oder „aus“ und auf der Abszisse die Zeit aufgetragen. Wie dies aus Fig. 2, obere Darstellung hervorgeht, wird bei aus dem Stand der Technik bekannten Geräten der Verdichter beispielsweise

für 383 Sekunden betrieben. Wird festgestellt, dass die gewünschte Temperatur erreicht ist, wird der Verdichter ausgeschaltet und dies für eine Spanne von 417 Sekunden. Die Zyklusdauer ergibt somit 800 Sekunden. Danach erfolgt erneut das Einschalten des Verdichters.

**[0047]** Gemäß der vorliegenden Erfindung (mit Zyklusverlängerung) in **Fig. 2**, untere Darstellung ergibt sich folgendes Bild. Nach 383 Sekunden üblicher Verdichterlaufzeit, nach der die gewünschte Temperatur erreicht wird, wird das Absperrventil **40** vor dem Verdampfer **60** geschlossen und der Verdichter läuft abweichend vom Stand der Technik weiter, in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel um zunächst 30 Sekunden, um den Sammler **30** zu füllen (Abschnitt A). Anschließend kann der Verdichter **10** um weitere beispielsweise 15 Sekunden weiterlaufen (Abschnitt B), nun aber bei geöffnetem Ventil, um einen eventuellen Wärmeeintrag in den Verdampfer **60** auszugleichen bzw. diesen zu kühlen. Nach Ablauf dieser Zeit, d. h. nach Ablauf der Zeitspanne von 383 + 15 + 30 Sekunden wird der Verdichter ausgeschaltet und das Absperrventil **40** geschlossen. Der Verdichter wird somit über den Zeitpunkt hinaus betrieben, zu dem die gewünschte Temperatur erreicht wurde.

**[0048]** Nach dem erneuten Ablauf von einer Zeitspanne von 417 Sekunden (gerechnet ab dem Ausschalten des Verdichters) meldet in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel das gekühlte Kompartiment Kältebedarf, was zur Folge hat, dass für eine bestimmte Zeitspanne, hier 30 Sekunden (Abschnitt C), das Ventil **30** geöffnet wird, während der Verdichter **10** ausgeschaltet ist, wie dies aus **Fig. 2**, untere Darstellung hervorgeht. Der Verdichter wird also zunächst nicht eingeschaltet, obwohl das gekühlte Kompartiment Kältebedarf meldet. Wird festgestellt, dass die dadurch bedingte Temperaturabsenkung nicht ausreicht, wird anschließend der Verdichter eingeschaltet, wie dies aus **Fig. 2**, untere Darstellung hervorgeht. Nach insgesamt 875 Sekunden wird somit der Verdichter **10** wieder eingeschaltet.

**[0049]** Ein Vergleich der beiden Darstellungen gemäß **Fig. 2**, obere Darstellung und untere Darstellung ergibt, dass sich durch die vorliegende Erfindung die Zykluszeit in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel von 800 auf 875 Sekunden verlängert hat.

**[0050]** Insgesamt bedarf es somit pro Zeiteinheit weniger Verdichteranläufe.

**[0051]** Eine thermische Isolierung des Sammlers **30** könnte den Aufbau des Gegendrucks am Verdampfer **60** geringer halten.

**[0052]** Die oben genannte erste und zweite Zeitspanne können fest vorgegeben oder auch variabel einstellbar sein.

**[0053]** Der Kältebedarf des gekühlten Kompartiments, bei dem es sich beispielsweise um ein Gefrierfach, Kühlteil oder Kaltlagerfach etc. handeln kann, kann beispielsweise durch einen Vergleich zwischen Temperatur-Ist-Wert und Temperatur-Soll-Wert in dem gekühlten Kompartiment ermittelt werden. Dieser Vergleich kann beispielsweise in der genannten Steuer- oder Regelungseinheit vorgenommen werden. Anstatt die Temperatur in oder an dem gekühlten Kompartiment zu messen, kann auch vorgesehen sein, ein für diesen Wert repräsentativen Wert, wie z. B. die Verdampferatemperatur heranzuziehen.

**[0054]** Denkbar ist es somit, einen Temperaturfühler in oder an dem gekühlten Kompartiment anzuordnen, um den Ist-Wert der Temperatur zu erfassen. Denkbar ist jedoch auch eine Temperaturmessung an anderer Stelle, beispielsweise am Verdampfer. Über diesen Temperaturwert lässt sich dann ein Rückschluss auf die Temperatur in dem gekühlten Kompartiment bzw. auf den Kältebedarf vornehmen.

### Patentansprüche

1. Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem gekühlten Kompartiment sowie mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf, der zumindest einen Verdichter, zumindest einen stromabwärts von dem Verdichter angeordneten Verflüssiger und zumindest einen stromabwärts von dem Verflüssiger angeordneten Verdampfer aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Verflüssiger und Verdampfer wenigstens ein Sammler zum Sammeln flüssigen Kältemittels angeordnet ist und dass ferner zwischen dem Sammler und dem Verdampfer wenigstens ein Absperrlement angeordnet ist, das derart ausgeführt ist, dass mittels des Absperrlementes der Kältemittelfluss von dem Sammler in den Verdampfer absperrbar oder drosselbar ist, wobei des Weiteren wenigstens eine Steuer- oder Regelungseinheit vorgesehen ist, die mit dem Verdichter und dem Absperrlement in Verbindung steht und diese derart ansteuert, dass in wenigstens einem Betriebsmodus bei Kältebedarf in dem gekühlten Kompartiment das Absperrlement durchgehend oder getaktet geöffnet wird und der Verdichter ausgeschaltet ist.

2. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- oder Regelungseinheit derart ausgeführt ist, dass das Absperrlement geschlossen oder gedrosselt wird, wenn oder nachdem die gewünschte Temperatur in dem gekühlten Kompartiment erreicht ist und/oder dass der Verdichter für eine erste Zeitspanne nach Erreichen der gewünschten Temperatur in dem gekühlten Kompartiment betrieben oder weiterbetrieben

wird, um den Sammler zu füllen und das Absperrerelement geschlossen oder gedrosselt ist.

ler geleitet wird, der sich stromaufwärts des Verdichters befindet.

3. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- oder Regelungseinheit derart ausgeführt ist, dass nach Ablauf einer zweiten Zeitspanne nach Erreichen der gewünschten Temperatur in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement geöffnet wird, während der Verdichter läuft.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

4. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- oder Regelungseinheit derart ausgeführt ist, dass das Absperrerelement geschlossen und der Verdichter abgeschaltet wird, wenn während der zweiten Zeitspanne die gewünschte Temperatur in dem gekühlten Kompartiment erreicht wird.

5. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- oder Regelungseinheit derart ausgeführt ist, dass diese den Verdichter einschaltet, wenn der Kältebedarf durch das in dem Sammler befindliche Kältemittel nicht gedeckt wird.

6. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich zwischen dem Verdampfer und dem Verdichter wenigstens ein weiterer Sammler befindet und/oder dass die Füllmenge des in dem Kältemittelkreislauf befindlichen Kältemittels im Bereich von 80 g bis 150 g und vorzugsweise bei 150 g liegt.

7. Verfahren zum Betreiben eines Kühl- und/oder Gefriergerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in wenigstens einem Betriebsmodus bei Kältebedarf in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement geöffnet wird und der Verdichter ausgeschaltet ist.

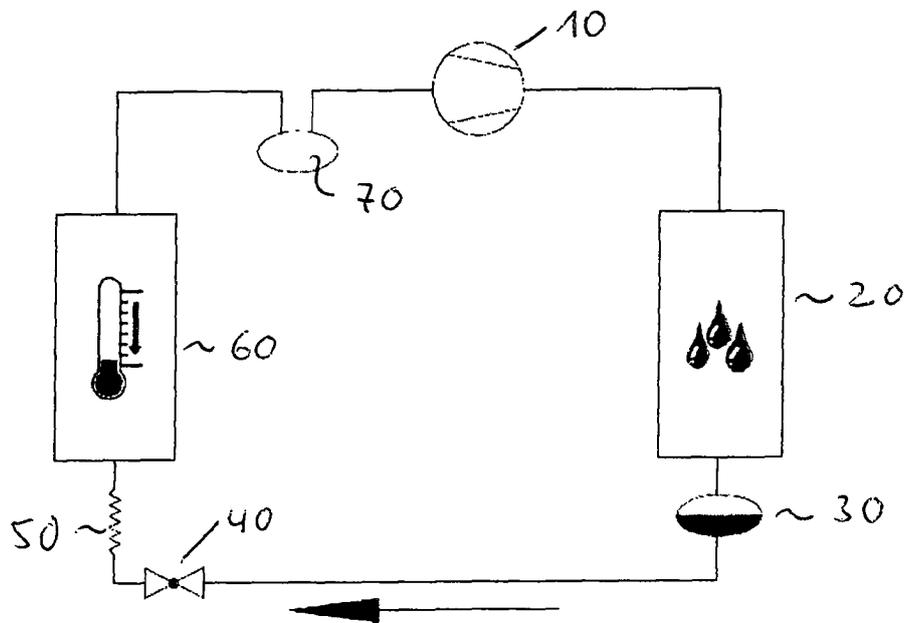
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei oder nach Erreichen der gewünschten Temperatur in dem gekühlten Kompartiment das Absperrerelement geschlossen wird und der Verdichter für eine erste Zeitspanne läuft bzw. weiterläuft, um den Sammler zu füllen, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass während der ersten Zeitspanne das Absperrerelement für eine zweite Zeitspanne geöffnet wird, während der Verdichter läuft.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass anschließend das Absperrerelement geschlossen und der Verdichter abgeschaltet wird, wenn die Temperatur in dem gekühlten Kompartiment den gewünschten Wert erreicht hat.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kältemittel nach Passieren des Verdampfers in einen weiteren Samm-

Anhängende Zeichnungen

Figur 1



Figur 2

