

(19)



(11)

**EP 2 363 665 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**07.09.2011 Patentblatt 2011/36**

(51) Int Cl.:

**F25B 5/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11001639.1**

(22) Anmeldetag: **28.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**BA ME**

(30) Priorität: **01.03.2010 DE 102010009710**

**28.04.2010 DE 102010018543**

(71) Anmelder: **Liebherr-Hausgeräte Ochsenhausen  
GmbH**

**88416 Ochsenhausen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Oellrich, Lothar R.  
76149 Karlsruhe (DE)**

• **Schaber, Karlheinz**

**76316 Maisch (DE)**

• **Schenk, Matthias**

**76646 Bruchsal (DE)**

• **Ertel, Thomas**

**88299 Leutkirch (DE)**

• **Gindele, Thomas**

**88299 Leutkirch (DE)**

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe et al**

**Lorenz - Seidler - Gossel**

**Widenmayerstrasse 23**

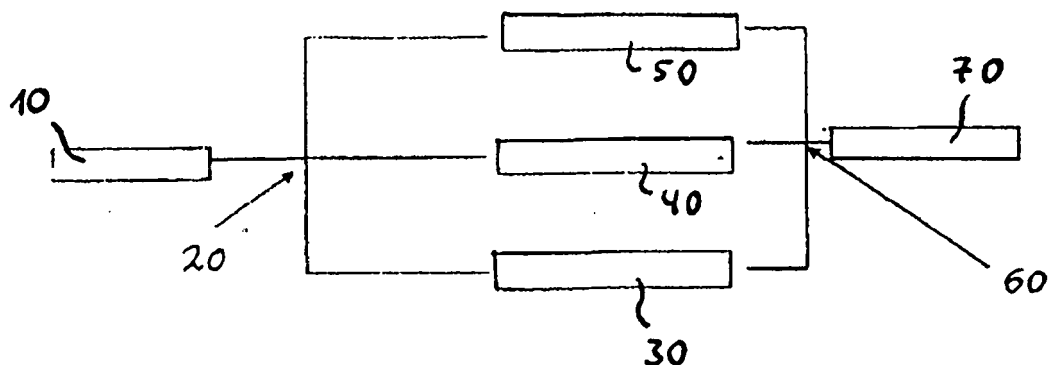
**80538 München (DE)**

(54) **Kühl- und/oder Gefriergerät**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf mit zwei oder mehr als zwei parallel verschalteten Verdampfern (30;40;50), die vorzugsweise unterschiedliche Kompartimente des Kühl- und/oder Gefriergerätes kühlen, mit wenigstens einem Verdichter (70), mittels dessen Kältemittel zu den Verdampfern gefördert wird,

sowie mit wenigstens einer in mehrere Stellungen bewegbaren Steuereinrichtung (20), die in Strömungsrichtung des Kältemittels stromaufwärts der Verdampfer (30; 40;50) angeordnet und derart ausgeführt ist, dass sie das Kältemittel auf die Verdampfer verteilt, wobei die von den Verdampfern abführenden Leitungen des Kältemittelkreislaufes miteinander kommunizieren und keine Absperrmittel aufweisen.

### Figur



EP 2 363 665 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf mit zwei oder mehr als zwei parallel zueinander verschalteten Verdampfern, die vorzugsweise unterschiedliche Kompartimente des Kühlund/oder Gefriergerätes kühlen, sowie mit wenigstens einem Verdichter, mittels dessen die Verdampfer mit Kältemittel beaufschlagbar sind.

**[0002]** Aus dem Stand sind Kühl- und/oder Gefriergeräte bekannt, die mehrere Verdampfer aufweisen, mittels derer mehrere Kompartimente, wie beispielsweise ein Gefrierfach und ein Kühlfach gekühlt werden. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Geräten wird das Kältemittel sequentiell in jeden Verdampfer einzeln eingebracht. Eine gleichzeitige Versorgung mehrerer Verdampfer mit Kältemittel ist bei diesen Geräten nicht möglich.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik sind jedoch auch Kühl- und/oder Gefriergeräte bekannt, bei denen gleichzeitig mehreren parallel geschalteten Verdampfern Kältemittel zugeführt wird. Den Verdampfern sind üblicherweise Ventile, wie beispielsweise Rückschlagventile oder Steuerventile oder sonstige Komponenten, wie z.B. Kältemittelsammler nachgeschaltet, die sich in dem oder den Leitungsabschnitten zwischen Verdampferausgang und Verdichtereinlass befinden. Ein derartiger Aufbau eines Kältemittelkreislaufes ist vergleichsweise komplex.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kühl- und/oder Gefriergerät der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass es einen einfachen Aufbau aufweist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Danach ist vorgesehen, dass das Gerät wenigstens eine in mehrere Stellungen bewegbare Steuereinrichtung aufweist, die in Strömungsrichtung des Kältemittels stromaufwärts der Verdampfer angeordnet und derart ausgeführt ist, dass sie das Kältemittel auf die Verdampfer verteilt, wobei die von den Verdampfern abführenden Leitungen des Kältemittelkreislaufes miteinander kommunizieren und keine Absperrmittel aufweisen.

**[0007]** Die Steuereinrichtung dient dazu, das vom Verflüssiger kommende Kältemittel auf die Verdampfer zu verteilen.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass stromabwärts der Verdampfer keine Absperrmittel, vorzugsweise keine Ventile oder dergleichen vorgesehen sind, sondern dass die Saugleitungen, d.h. die von den Verdampfern abführenden Leitungen keine Absperrmittel aufweisen, mittels derer der Kältemittelstrom absperrbar oder drosselbar ist. Dadurch ergibt sich ein besonders einfacher und kostengünstiger Aufbau des Gerätes.

**[0009]** Der Kältemittelstrom wird lediglich durch die stromaufwärtige Steuereinrichtung auf die Verdampfer verteilt, wohingegen stromabwärts der Verdampfer keine derartige Steuereinrichtung vorgesehen ist.

**[0010]** Denkbar ist es, dass die von den Verdampfern abführenden Leitungen in wenigstens eine gemeinsame Leitung münden, d.h. zu wenigstens einer gemeinsamen Leitung zusammengeführt werden, die vorzugsweise ebenfalls keine Absperrmittel aufweist. Diese gemeinsame Leitung bildet in diesem Fall die Saugleitung des Verdichters.

**[0011]** Die genannte Steuereinrichtung kann durch wenigstens ein Mehrwegeventil oder durch einzelne Ventile gebildet werden, die jeweils in den zu den Verdampfern führenden Leitungen angeordnet sind. Möglich wäre beispielsweise ein herkömmliches Stopp-Ventil in jeder einzelnen der zu den Verdampfern führenden Leitungen.

**[0012]** Die Steuereinrichtung kann derart ausgeführt sein, dass im Normalbetrieb des Gerätes in einer ersten Arbeitsstellung der Steuereinrichtung jeder der Verdampfer einzeln mit Kältemittel versorgt wird und/oder in einer zweiten Arbeitsstellung der Steuereinrichtung Gruppen der Verdampfern gleichzeitig mit Kältemittel versorgt werden und/oder in einer dritten Arbeitsstellung alle Verdampfer gleichzeitig mit Kältemittel versorgt werden.

**[0013]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens einem der Kompartimente ein Ausschaltwert zugeordnet ist, bei dem es sich um den Temperaturistwert des Kompartimentes handelt, bei dem die Kältemittelzufuhr zu dem dem Kompartiment zugeordneten Verdampfer unterbunden wird. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Gerät wenigstens eine Steuer- oder Regelungseinrichtung aufweist, die derart ausgeführt ist, dass sie den Ausschaltwert des Kompartimentes erhöht, wenn der Temperaturistwert des Kompartimentes nach Abschalten des Verdampfers ansonsten unter den Temperatursollwert für dieses Kompartiment fallen würde.

**[0014]** Bei der parallelen Einspritzung, d.h. beim gleichzeitigen Betrieb von wenigstens zwei parallel verschalteten Verdampfern, kann es zu dem Phänomen der "Nachverdampfung" kommen. Werden beispielsweise zwei Verdampfer gleichzeitig mit Kältemittel beaufschlagt, und wird ein Verdampfer ausgeschaltet (d.h. dessen Kältemittelzufuhr unterbunden), wenn das dem Verdampfer zugeordnete Fach seine Solltemperatur erreicht hat, verdampft noch das restliche Kältemittel und die Temperatur sinkt unter den Ausschaltwert, d.h. unter den Sollwert.

**[0015]** Um diesen Effekt zu vermeiden, erkennt die Steuer- oder Regelungseinrichtung, dass bei parallelem Betrieb von wenigstens zwei Verdampfern der einem Kompartiment zugeordnete Verdampfer ausgeschaltet wird bzw. werden soll. Dann wird der Ausschaltwert entsprechend erhöht, so dass mit der Nachverdampfung der Temperatursollwert in dem fraglichen Kompartiment erreicht wird.

**[0016]** Weiterhin können Vergleichsmittel vorgesehen sein, die derart ausgeführt sind, dass sie den Temperaturistwert in dem fraglichen Kompartiment nach dem Ab-

schalten des diesem zugeordneten Verdampfers mit einem Temperatursollwert des Kompartimentes vergleichen, wobei die Steuer — oder Regelungseinrichtung derart ausgeführt ist, dass sie die Anhebung des Ausschaltwertes in Abhängigkeit des durch die Vergleichsmittel vorgenommenen Vergleiches vornimmt.

**[0017]** Auf diese Weise ist es möglich, einen Ausschaltwert derart einzustellen, dass in dem Kompartiment nach Abschalten des zugeordneten Verdampfers stets der gewünschte Temperaturistwert erreicht wird.

**[0018]** Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben eines Kühl- und/oder Gefriergerätes mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf mit zwei oder mehr als zwei parallel verschalteten Verdampfern, die vorzugsweise unterschiedliche Kompartimente des Kühl- und/oder Gefriergerätes kühlen, sowie mit wenigstens einem Verdichter, der Kältemittel zu den Verdampfern fördert, wobei die Kältemittelströme nach dem Durchströmen der Verdampfer durch miteinander kommunizierende Leitungen abgeführt werden, die keine Absperrmittel aufweisen.

**[0019]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass wenigstens einem der Kompartimente ein Ausschaltwert zugeordnet ist, bei dem es sich um den Temperaturistwert des Kompartimentes handelt, bei dem die Kältemittelzufuhr zu dem dem Kompartiment zugeordneten Verdampfer unterbunden wird, wobei der Ausschaltwert des Kompartimentes erhöht wird, wenn der Temperaturistwert nach Abschalten des Verdampfers unter den Ausschaltwert fällt, um zu vermeiden, dass durch eine etwaige Nachverdampfung von Kältemittel eine Temperatur in dem Kompartiment erreicht wird, die unterhalb des Sollwertes liegt.

**[0020]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Kühl- und/oder Gefriergerät so ausgelegt ist, dass ein vergleichsweise häufiger Betrieb des Verdichters erfolgt. So ist es beispielsweise denkbar, dass die relative Einschaltdauer des Verdichters > 10 %, vorzugsweise > 40 %, vorzugsweise > 60 % oder vorzugsweise > 80 % beträgt.

**[0021]** Unter der relativen Einschaltdauer des Verdichters ist das Verhältnis aus dessen Betriebszeiten und der Summe aus Betriebs- und Stillstandszeiten zu verstehen.

**[0022]** Mitunter besteht das Problem, dass bei Betrieb von nur einem Fach das Fach überfüllt wird und somit die Saugleitungstemperatur stark absinkt, was zur Eisbildung und/oder Kondensation auf der Rückseite des Gerätes führen kann.

**[0023]** Um dieses Problem zu lösen, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass für den Fall, dass die Saugleitungstemperatur eines Faches oder die Saugleitungstemperatur nach der Zusammenführung der Saugleitungen der einzelnen Fächer unter einen Grenzwert, beispielsweise 10°C (15°C, 0°C) sinkt, das wärmste nicht betriebene Fach für eine bestimmte Zeit eingeschaltet wird, um die Saugleitungstemperatur zu erhöhen. Dies geschieht durch die erhöhte Wärmelast infolge Zuschal-

tens eines weiteren Verdampfers. Ein Temperatursensor an der Saugleitung mißt die entsprechende Saugleitungstemperatur. Dieser Wert dient als Impulsgeber für die Gerätesteuerung, um die oben beschriebene Verdampferzuschaltung zu bewirken. Die dadurch evtl. eintretende zu tiefe Fachtemperatur im zugeschalteten Fach kann durch eine jeweils etwas zu warme Regelung der Einzelfächer abgefangen werden. Ferner bleibt das zugeschaltete Fach nur solange zugeschaltet, bis sich die Saugleitungstemperatur über den obigen Grenzwert plus ein bestimmter Temperaturwert (z.B. 5 K oder 10K) erwärmt hat. Sollte die Zuschaltung eines Faches nicht ausreichen, so wird sukzessive ein weiteres Fach hinzugeschaltet.

**[0024]** Der Temperatursensor an der Saugleitung kann gegebenenfalls auch entfallen und man steuert z.B. durch eine Zeitfunktion (z.B. wenn Fach 1 10 min an, dann schalte Fach 2 dazu usw.)

**[0025]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0026]** Die einzige Figur zeigt in schematischer Ansicht einen Bereich eines Kältemittelkreislaufes eines erfindungsgemäßen Kühl- und/oder Gefriergerätes mit drei Verdampfern, die im Bedarfsfalle zeitgleich mit Kältemittel beaufschlagt werden können.

**[0027]** In der Figur ist mit dem Bezugszeichen 10 der Verflüssiger oder eine vom Verflüssiger führende Leitung gekennzeichnet. Mittels des Verflüssigers 10 wird Wärme an die Umgebung abgeführt.

**[0028]** Mit dem Bezugszeichen 20 ist ein 4-Wege-Ventil gekennzeichnet, das die Aufgabe hat, das in dem Verflüssiger verflüssigte Kältemittel je nach Bedarf zu einem oder mehreren der Verdampfer 30, 40, 50 zu führen.

**[0029]** Das Ventil 20 ist derart ausgeführt, dass jeder Verdampfer 30, 40, 50 einzeln mit Kältemittel beaufschlagt werden kann, oder dass mehrere oder alle der Verdampfer 30—50 mit Kältemittel versorgt werden können. Das Ventil 20 ist derart ausgestaltet, dass beliebige Kombinationen der Verdampfer 30 — 50 mit Kältemittel versorgt werden können. Die Verteilung des Kältemittels hängt von dem Kältebedarf des oder der Kompartimente ab, denen die Verdampfer 30 — 50 zugeordnet sind.

**[0030]** An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Begriff "Kompartiment" beispielsweise einzelne Fächer, wie z.B. ein Kühlfach, ein Gefrierfach oder ein Kaltlagerfach, oder Teilbereiche solcher Fächer, wie z.B. einzelne Schubladen etc. betreffen kann. Der Begriff "Kompartiment" umfasst gemäß der vorliegenden Erfindung jedoch auch einzelne Bereiche bzw. Zonen eines Kompartimentes.

**[0031]** Anstelle des Ventils 20 sind auch alle anderen Mittel einsetzbar, mittels derer das Kältemittel in der gewünschten Weise auf einen oder mehrere der Verdampfer 30 — 50 verteilbar ist.

**[0032]** Denkbar ist es beispielsweise auch, dass pro Zufuhrleitung jedes Verdampfers ein Auf-Zu-Ventil oder ein sonstiges Absperrmittel vorgesehen ist.

[0033] Weiterhin ist es denkbar, dass je einer der Verdampfer 30 — 50 genau einem Kompartiment zugeordnet ist und/oder dass ein Verdampfer 30 — 50 mehreren Kompartimenten zugeordnet ist und/oder dass ein Kompartiment von mehreren Verdampfern 30 — 50 gekühlt wird.

[0034] Stromabwärts der Verdampfer 30 — 50, d.h. in dem Abschnitt des Kältemittelkreislaufes, der sich in der Figur rechts an die Verdampfer 30 — 50 bis hin zum Kompressor 70 anschließt, sind keine Absperrmittel, d.h. insbesondere keine Ventile vorgesehen.

[0035] An der Stelle 60 werden die Abfuhrleitungen der Verdampfer 30 — 50, durch die das Kältemittel aus den Verdampfern abgeführt wird, einfach, d.h. ohne ein Ventil oder dergleichen miteinander verbunden. D.h. die Saugleitungen der Verdampfer kommunizieren miteinander. Sie werden an der Stelle 60 zu einer gemeinsamen Saugleitung zusammengeführt, die ebenfalls kein Absperrmittel aufweist und unmittelbar zum Verdichter 70 führt.

[0036] Die Verteilung des Kältemittels auf die Verdampfer 30 — 50 erfolgt somit ausschließlich stromaufwärts der Verdampfer 30 — 50.

[0037] Der Verdichter 70 steht über eine nicht dargestellte Leitung mit dem Verflüssiger 10 in Verbindung, so dass sich ein geschlossener Kältemittelkreislauf ergibt.

[0038] Vorzugsweise sind weder in den Abfuhrleitungen der Verdampfer 30 — 50 noch in der zum Verdichter 70 führenden gemeinsamen Saugleitung Absperrmittel und/oder sonstige Bestandteile eines Kältemittelkreislaufes, wie z.B. Sammler angeordnet.

[0039] Bei der parallelen Einspritzung, d.h. Beaufschlagung der Verdampfer mit Kältemittel kommt es zu der sog. "Nachverdampfung". Werden beispielsweise zwei Fächer gleichzeitig gekühlt und schaltet ein Fach aus (d.h. dessen Verdampfer wird nicht mehr mit Kältemittel versorgt), nachdem der Ausschaltwert erreicht ist, kann es dazu kommen, dass das restliche Kältemittel verdampft, was zur Folge hat, dass die Temperatur in dem betreffenden Kompartiment unter den Ausschaltwert fällt.

[0040] Um dies zu verhindern, kann vorgesehen sein, dass eine Steuerung oder Regelung erkennt, wenn der Verdampfer eines Faches bzw. Kompartimentes ausgeschaltet werden soll. In diesem Fall wird der Ausschaltwert dieses Faches so weit erhöht, dass auch mit der genannten Nachverdampfung der Temperatursollwert in dem Fach erreicht wird.

## Patentansprüche

1. Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf mit zwei oder mehr als zwei parallel verschalteten Verdampfern, die vorzugsweise unterschiedliche Kompartimente des Kühl- und/oder Gefriergerätes kühlen, mit wenigstens einem Verdichter, mittels dessen Kältemittel zu den Verdamp-

fern gefördert wird, sowie mit wenigstens einer in mehrere Stellungen bewegbaren Steuereinrichtung, die in Strömungsrichtung des Kältemittels stromaufwärts der Verdampfer angeordnet und derart ausgeführt ist, dass sie das Kältemittel auf die Verdampfer verteilt, wobei die von den Verdampfern abführenden Leitungen des Kältemittelkreislaufes miteinander kommunizieren und keine Absperrmittel aufweisen.

2. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einer Arbeitsstellung der Steuereinrichtung im Normalbetrieb des Gerätes wenigstens zwei der parallel verschalteten Verdampfer und vorzugsweise alle parallel verschalteten Verdampfer gleichzeitig mit Kältemittel beaufschlagbar sind.

3. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Leitungsabschnitt des Kältemittelkreislaufes zwischen den Verdampfern und dem Verdichter keine Absperrmittel und/oder keine weiteren Komponenten, wie beispielsweise ein Sammler, eines Kältemittelkreislaufes angeordnet sind.

4. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den Verdampfern abführenden Leitungen in wenigstens eine gemeinsame Leitung münden, die zum Verdichter führt.

5. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung durch wenigstens ein Mehrwegeventil oder durch einzelne Ventile gebildet wird, die jeweils in den zu den Verdampfern führenden Leitungen angeordnet sind.

6. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung derart ausgeführt ist, dass im Normalbetrieb des Gerätes in einer ersten Arbeitsstellung der Steuereinrichtung jeder der Verdampfer einzeln mit Kältemittel beaufschlagbar ist und/oder in einer zweiten Arbeitsstellung der Steuereinrichtung Gruppen der Verdampfern gleichzeitig mit Kältemittel beaufschlagbar sind und/oder in einer dritten Arbeitsstellung alle Verdampfer gleichzeitig mit Kältemittel beaufschlagbar sind.

7. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einem der Kompartimente ein Ausschaltwert zugeordnet ist, bei dem es sich um den Temperaturistwert des Kompartimentes handelt, bei dem die Kältemittelzufuhr zu dem dem Kompartiment zugeordneten Verdampfer unterbunden wird,

und dass das Gerät wenigstens eine Steuer- oder Regelungseinrichtung aufweist, die derart ausgeführt ist, dass sie den Ausschaltwert des Kompartimentes erhöht, wenn der Temperaturistwert des Kompartimentes nach Abschalten des Verdampfers unter den Temperatursollwert des Kompartimentes fällt.

5

8. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Vergleichsmittel vorgesehen sind, die derart ausgeführt sind, dass sie den Temperaturistwert des Kompartimentes nach dem Abschalten des diesem zugeordneten Verdampfers mit einem Temperatursollwert des Kompartimentes vergleichen, und dass die Steuer- oder Regelungseinrichtung derart ausgeführt ist, dass sie die Anhebung des Ausschaltwertes in Abhängigkeit des in den Vergleichsmitteln vorgenommenen Vergleiches vornimmt.
9. Verfahren zum Betreiben eines Kühl- und/oder Gefriergerätes mit wenigstens einem Kältemittelkreislauf mit zwei oder mehr als zwei parallel verschalteten Verdampfern, die vorzugsweise unterschiedliche Kompartimente des Kühl- und/oder Gefriergerätes kühlen, sowie mit wenigstens einem Verdichter, der Kältemittel zu den Verdampfern fördert, wobei die Kältemittelströme nach dem Durchströmen der Verdampfer durch miteinander kommunizierende Leitungen abgeführt werden, die keine Absperrmittel aufweisen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einem der Kompartimente ein Ausschaltwert zugeordnet ist, bei dem es sich um den Temperaturistwert des Kompartimentes handelt, bei dem die Kältemittelzufuhr zu dem dem Kompartiment zugeordneten Verdampfer unterbunden wird, und dass der Ausschaltwert des Kompartimentes erhöht wird, wenn der Temperaturistwert nach Abschalten des Verdampfers unter den Temperatursollwert des Kompartimentes fällt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die relative Einschaltdauer des Verdichters > 10 %, vorzugsweise > 40 %, vorzugsweise > 60 % oder vorzugsweise > 80 % beträgt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Figur

