(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 742 001 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(51) Int Cl.:
F25D 29/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06013973.0**

(22) Anmeldetag: **05.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **08.07.2005 DE 202005010779 U**
08.08.2005 DE 202005012456 U

(71) Anmelder: **Liebherr-Hausgeräte Ochsenhausen GmbH**
88416 Ochsenhausen (DE)

(72) Erfinder: **Jendrusch, Holger**
88416 Ochsenhausen (DE)

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe et al**
Lorenz - Seidler - Gossel,
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

(54) **Kühl-und/oder Gefriergerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit einem Kühlkreislauf, der wenigstens einen Verdampfer und wenigstens einen Kompressor umfaßt, mit einem im Bereich des Verdampfers angeordneten Verdampfer-Temperaturfühler sowie mit einer Steuereinheit, die mit dem Verdampfer-Temperaturfühler sowie mit dem Kompressor in Verbindung steht und die derart ausgeführt ist, dass sie den Kompressor einschaltet, wenn die mittels des Verdampfer-Temperaturfühlers gemessene Temperatur einen oberen Grenzwert (Einschaltwert) übersteigt, mit einem Umgebungstemperaturfühler der die Umgebungstemperatur des Kühl- und/oder Gefriergerätes erfaßt, wobei eine Einheit zur Änderung des Einschaltwertes vorgesehen ist, die mit dem Umgebungstemperaturfühler in Verbindung steht und die derart ausgeführt ist, dass bei höheren Umgebungstemperaturen ein geringerer Einschaltwert eingestellt oder ausgewählt wird als bei demgegenüber geringeren Umgebungstemperaturen.

EP 1 742 001 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit einem Kühlkreislauf, der wenigstens einen Verdampfer und wenigstens einen Kompressor umfaßt, mit einem im Bereich des Verdampfers angeordneten Temperaturfühler sowie mit einer Steuereinheit, die mit dem Temperaturfühler sowie mit dem Kompressor in Verbindung steht und die derart ausgeführt ist, dass sie den Kompressor einschaltet, wenn die mittels des Temperaturfühlers gemessene Temperatur einen oberen Grenzwert (Einschaltwert) übersteigt.

[0002] Bekannte Kühlgeräte und Kühl-Gefrierkombinationen weisen einen Verdampfer auf, an dem ein Temperaturfühler angeordnet ist, der einen für die Verdampfertemperatur charakteristischen Temperatur-Istwert abgibt. Steigt die Verdampfertemperatur bei ausgeschaltetem Kompressor des Kühlkreislaufes aufgrund des Wärmeeinfalls an und übersteigt diese die 0°C-Grenze kommt es zu einem Abtauen des Verdampfers. Das Abtauen des Verdampfers ist erwünscht, um stets eine gute Effizienz des Verdampfers und somit eine gute Kühlleistung zu gewährleisten. Erreicht oder übersteigt der mittels des Verdampfer-Temperaturfühlers ermittelte Temperatur-Istwert einen bestimmten Grenzwert (im Folgenden als Einschaltwert bezeichnet), veranlasst eine Steuereinheit das Einschalten des Kompressors, woraufhin die Verdampfertemperatur absinkt. Bei Erreichen eines unteren Grenzwertes (im Folgenden als Ausschaltwert bezeichnet) wird der Kompressor wieder abgeschaltet. Aufgrund des Wärmeeinfalls kommt es erneut zu einer Erwärmung und somit zu einer Temperatursteigerung am Verdampfer-Temperaturfühler, der über die Steuereinheit erneut ein Einschalten des Kompressors veranlaßt, wenn der Einschaltwert wieder erreicht ist bzw. überschritten wird. Somit schwingt die Temperatur im Betrieb des Kühl- und/oder Gefriergerätes zwischen zwei Werten, wobei der sich ergebende Temperaturverlauf beispielsweise sinusförmig oder sägezahnförmig mit geraden oder gekrümmten Linien bzw. Flanken sein kann.

[0003] Um auch bei minimaler Umgebungstemperatur, das heißt geringem Wärmeeinfall von außen, und kältester Reglereinstellung des Gerätes stets eine sichere Abtauung des Verdampfers zu gewährleisten, wird der Einschaltwert des Verdampferfühlers entsprechend hoch festgelegt, das heißt der Grenzwert, bei dem der Kompressor wieder eingeschaltet wird, liegt vergleichsweise hoch. Damit wird sichergestellt, dass der Verdampfer eine ausreichende Zeitdauer einer Temperatur ausgesetzt ist, bei der ein Abtauen erfolgen kann.

[0004] Ein Nachteil dieser hohen Einstellung des Einschaltwertes besteht darin, dass sich dieser Wert bei mittleren Umgebungstemperaturen, beispielsweise bei 25 °C oder auch höheren Werten in der Weise auswirkt, dass vergleichsweise große zeitliche Temperaturschwankungen in dem zu kühlenden Raum entstehen, was aus energetischen Gründen nicht optimal ist.

[0005] Da die Angabetemperatur des Kühlteils aus Minimal- und Maximalwerten der Norm-Messstellen des zu kühlenden Raumes errechnet wird, beeinflusst der genannte Einschaltwert diese Angabetemperatur erheblich. Liegen sehr hohe Umgebungstemperaturen, beispielsweise von 38°C bis 43°C vor, kann dies dazu führen, dass aufgrund des vergleichsweise hohen Einschaltwertes der geforderte Minimalwert von 5°C des Kühlteils nicht mehr erreicht wird, was eine Eignung des Gerätes für bestimmte Einsatzbereiche ausschließen kann.

[0006] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Kühl- und/oder Gefriergerät der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass das Kühlverhalten der Geräte verbessert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist vorgesehen, dass das Gerät einen Umgebungstemperaturfühler aufweist oder mit diesem in Verbindung steht, der die Umgebungstemperatur des Kühl- und/oder Gefriergerätes erfasst, und dass eine Einheit zur Änderung des Einschaltwertes vorgesehen ist, die mit dem Umgebungstemperaturfühler in Verbindung steht und die derart ausgeführt ist, dass bei höheren Umgebungstemperaturen ein geringerer Einschaltwert eingestellt oder ausgewählt wird als bei dem gegenüber geringeren Umgebungstemperaturen. Das Regelverhalten des Gerätes wird somit durch Einsatz eines Umgebungstemperaturfühlers und durch von der Umgebungstemperatur abhängige Einschaltwerte, das heißt Grenzwerte der Verdampfer-Temperatur verbessert, bei denen der Kompressor eingeschaltet wird.

[0008] Da der Wärmeeinfall durch die Isolation bei hohen Umgebungstemperaturen wesentlichen höher ist als bei geringeren Temperaturen und somit die Abtauung wesentlich schneller erfolgt, kann der Einschaltwert des Verdampferfühlers, bei dem der Kompressor eingeschaltet wird, bei hohen Umgebungstemperaturen deutlich niedriger festgelegt werden. Denkbar ist beispielsweise, dass der Grenzwert, bei der die Steuereinheit das Einschalten des Kompressors veranlaßt bei geringen Umgebungstemperaturen bei +5°C und bei hohen Umgebungstemperaturen beispielsweise bei 0°C oder auch darunter liegt.

[0009] Der Einsatz von Einschaltwerten von unter 0°C ist denkbar, da der Temperaturverlauf nach dem Einschalten des Kompressors nachschwingt, so dass es zu einem Temperaturanstieg über 0°C kommen kann, selbst wenn der Einschaltwert 0°C oder bei unter 0°C eingestellt ist.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Einheit zur Änderung des Einschaltwertes derart ausgeführt, dass der Einschaltwert innerhalb vorgegebener Bereiche der Umgebungstemperatur nicht geändert wird und bei Erreichen oder Überschreiten einer oberen Bereichsgrenze verringert und bei Erreichen oder Überschreiten einer unteren Bereichsgrenze erhöht wird. Denkbar ist beispielsweise, dass ein, zwei, drei oder mehr als drei solcher Bereiche vorgesehen sind.

[0011] Vorstellbar ist beispielsweise, dass die Steuereinheit ein Kennfeld aufweist, das bestimmte Umgebungstemperaturbereiche und diesem zugeordnete obere Grenzwerte, das heißt Einschaltwerte zum Einschalten des Kompressors aufweist. In diesem Fall prüft die Steuereinheit, in welchen Bereich die mittels des Verdampfer-Temperaturfühlers gemessene Temperatur fällt und ermittelt sodann den zugehörigen Einschaltwert.

[0012] Als ein Beispiel kann genannt werden, dass bei geringen Umgebungstemperaturen bis 16°C ein hoher Einschaltwert, bei Umgebungstemperaturen ab 16°C bis 38°C ein mittlerer Einschaltwert und bei Umgebungstemperaturen ab 38°C ein geringer Einschaltwert eingestellt wird. Dabei handelt es sich selbstverständlich nur um ein Beispiel. Auch davon abweichende Bereich bzw. Bereichsgrenzen sind selbstverständlich denkbar.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Einheit zur Änderung des Einschaltwertes derart ausgeführt ist, dass der Einschaltwert kontinuierlich mit der Änderung der Umgebungstemperatur geändert wird. Denkbar ist beispielsweise, dass anhand einer formelmäßigen Beziehung zwischen Umgebungstemperatur und Einschaltwert der korrekte Einschaltwert aufgrund des gemessenen Umgebungstemperaturwertes ermittelt wird.

[0014] Die Änderung des oberen Grenzwertes bzw. des Einschaltwertes kann somit stufenweise oder kontinuierlich erfolgen.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Einheit zur Änderung des Einschaltwertes Bestandteil der Steuereinheit. Selbstverständlich kann auch vorgesehen sein, dass die Einheit zur Änderung des Einschaltwertes und die Steuereinheit zwei voneinander getrennte Bauteile sind. Es kann sich somit um eine Baueinheit oder auch um verschiedene Einheiten handeln.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein Prüfmittel vorgesehen, das den Istwert der Temperatur des zu kühlenden Raumes, beispielsweise des Kühlfaches des Gerätes mit einem Sollwert vergleicht und das derart ausgeführt ist, dass es eine Korrektur des Einschaltwertes vornimmt, wenn der Temperatursollwert nicht oder nicht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne erreicht oder unterschritten wird. Insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen, beispielsweise ab 38°C, kann der Fall eintreten, dass aufgrund des vergleichsweise großen Wärmeeinfalls von außen der Temperatursollwert des zu kühlenden Raumes des Gerätes nicht oder nicht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne erreicht wird. Um dies zu verhindern, kann vorgesehen sein, dass das Prüfmittel eine Verringerung des Einschaltwertes vornimmt, so dass der Kompressor bereits bei geringeren Temperaturen eingeschaltet wird und somit früher eine Kühlleistung erzeugt wird. Auf diese Weise lässt sich ein Kompromiß zwischen dem Erreichen der gewünschten Temperatur des zu kühlenden Raumes und der Sicherstellung des Abtauens des Verdampfers erzielen.

[0017] Der Temperaturfühler kann unmittelbar am Verdampfer, vorzugsweise in einem am Verdampfer angeordneten Fühlerkanal oder auch im Bereich des Verdampfers angeordnet sein. Er mißt somit die Verdampfertemperatur bzw. die Temperatur der den Verdampfer unmittelbar umgebenden Atmosphäre.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steuereinheit derart ausgeführt ist, dass sie den Kompressor ausschaltet, wenn die mittels des Temperaturfühlers gemessene Temperatur einen unteren Grenzwert, d.h. einen Ausschaltwert unterschreitet und dass der Ausschaltwert bei einer Änderung des Einschaltwertes ebenfalls geändert wird. Es ist denkbar, dass bei einer Absenkung des Einschaltwertes, wie sie bei vergleichsweise hohen Umgebungstemperaturen sinnvoll ist, eine Abkühlung bis zu einem sehr geringen Ausschaltwert nicht unbedingt erforderlich ist. Somit kann vorgesehen sein, dass der Ausschaltwert angehoben wird, wenn der Einschaltwert verringert wird, so dass sich die Spanne zwischen den beiden Grenzwerten und somit auch die Temperaturschwankungen verringern.

[0019] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines im Folgenden dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0020] Das erfindungsgemäße Kühl- und/oder Gefriergerät weist eine Steuereinheit auf, die einerseits mit dem Kompressor des Kühlkreislaufes und andererseits mit einem Temperaturfühler in Verbindung steht, der in einem Fühlerkanal des Verdampfers des Gerätes aufgenommen ist. Mit der Steuereinheit steht des Weiteren ein Temperaturfühler in Verbindung, der die Umgebungstemperatur des Gerätes erfasst. Der Umgebungstemperaturfühler kann unmittelbar am Gerät oder auch davon beabstandet angeordnet sein.

[0021] Die Steuereinheit weist ein Kennfeld auf, in dem drei Bereiche der Umgebungstemperatur mit zugehörigen Einschaltwerten, d.h. mit den Werten der mittels des Verdampfer-Temperaturfühlers gemessenen Temperatur, bei denen der Kompressor des Gerätes eingeschaltet wird, verknüpft sind.

[0022] Das Kennfeld ist derart ausgeführt, dass niedrigen Umgebungstemperaturen im Bereich unter 16 °C, beispielsweise zwischen 10°C und 16°C verhältnismäßig hohe Einschaltwerte, das heißt obere Grenzwerte von beispielsweise 5°C zugeordnet sind. Meldet der Verdampfer-Temperaturfühler diesen Temperaturwert, veranlaßt die Steuereinheit bei einer Umgebungstemperatur in dem genannten Bereich zwischen 10°C und 16°C das Einschalten des Kompressors. Solange sich die Temperatur im Bereich des Verdampfers oberhalb von 0°C befindet, kommt es zu einem Abtauen des Verdampfers.

[0023] Das Kennfeld der Steuereinheit umfasst einen zweiten Bereich von beispielsweise über 16°C bis 38°C der Umgebungstemperatur, der ein geringerer Einschaltwert von beispielsweise von 2,5°C zugeordnet ist. Dies bedeutet, dass für den Fall, dass die Umgebungstemperatur in dem Bereich von über 16°C bis 38°C liegt ein

Einschalten des Kompressors dann veranlaßt wird, wenn der Verdampfer-Temperaturfühler eine Temperatur von 2,5°C erfaßt. Dadurch wird die Spanne zwischen dem Ein- und Ausschaltwert verringert, so dass größere Temperaturschwankungen vermieden werden, was aus energetischen Gründen eine Verbesserung gegenüber vorbekannten Geräten darstellt.

[0024] Das Kennfeld der Steuereinheit weist einen dritten Bereich ab 38°C auf, beispielsweise 38°C bis 43°C, dem geringe Einschaltwerte beispielsweise 0°C zugeordnet sind. Wird bei einer derartig hohen Umgebungstemperatur seitens des Verdampfer-Temperaturfühlers der Wert 0°C gemessen, wird der Kompressor eingeschaltet. Das Einschalten des Kompressors und die damit verbundene Kühlung bei vergleichsweise geringen Temperaturen bringt den Vorteil mit sich, dass die Kühlraumtemperatur auch bei sehr hohen Umgebungstemperaturen eingehalten werden kann, so dass die geforderte Klimaklasse ST (subtropisch) oder T (tropisch) erreicht werden kann.

[0025] Die vorliegende Erfindung stellt in bevorzugter Ausgestaltung sicher, dass bei niedrigen Umgebungstemperaturen wirksam eine Abtauung gewährleistet wird, bei mittleren Umgebungstemperaturen, wie beispielsweise Raumtemperatur geringere Kühlraumtemperaturschwankungen erhalten werden, was energetische Vorteile mit sich bringt, und bei hohen Umgebungstemperaturen aufgrund der geringen Einschaltwerte die geforderte Klimaklasse erreicht werden kann.

Patentansprüche

1. Kühl- und/oder Gefriergerät mit einem Kühlkreislauf, der wenigstens einen Verdampfer und wenigstens einen Kompressor umfaßt, mit einem im Bereich des Verdampfers angeordneten Verdampfer-Temperaturfühler sowie mit einer Steuereinheit, die mit dem Verdampfer-Temperaturfühler sowie mit dem Kompressor in Verbindung steht und die derart ausgeführt ist, dass sie den Kompressor einschaltet, wenn die mittels des Verdampfer-Temperaturfühlers gemessene Temperatur einen oberen Grenzwert (Einschaltwert) übersteigt,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass ein Umgebungstemperaturfühler vorgesehen ist, der die Umgebungstemperatur des Kühl- und/oder Gefriergerätes erfaßt, und dass eine Einheit zur Änderung des Einschaltwertes vorgesehen ist, die mit dem Umgebungstemperaturfühler in Verbindung steht und die derart ausgeführt ist, dass bei höheren Umgebungstemperaturen ein geringerer Einschaltwert eingestellt oder ausgewählt wird als bei demgegenüber geringeren Umgebungstemperaturen.

2. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit zur Änderung des Einschaltwertes derart ausgeführt ist, dass der Einschaltwert innerhalb vorgegebener Bereiche der Umgebungstemperatur nicht geändert wird und bei Erreichen oder Überschreiten einer oberen Bereichsgrenze erniedrigt und bei Erreichen oder Überschreiten einer unteren Bereichsgrenze erhöht wird.

3. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei, drei oder mehr als drei solcher Bereiche vorgesehen sind.

4. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei geringen Umgebungstemperaturen bis 16 °C ein hoher Einschaltwert, bei Umgebungstemperaturen ab 16 °C bis 38 °C ein unter dem hohen Einschaltwert liegender mittlerer Einschaltwert und bei Umgebungstemperaturen ab 38 °C ein unter dem mittleren Einschaltwert liegender niedriger Einschaltwert eingestellt wird.

5. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit zur Änderung des Einschaltwertes derart ausgeführt ist, dass der Einschaltwert kontinuierlich mit der Änderung der Umgebungstemperatur geändert wird.

6. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit zur Änderung des Einschaltwertes Bestandteil der Steuereinheit ist oder von dieser getrennt ausgeführt ist.

7. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Prüfmittel vorgesehen ist, das den Istwert der Temperatur des zu kühlenden Raumes des Gerätes mit einem Temperatursollwert vergleicht und das derart ausgeführt ist, dass es eine Korrektur des Einschaltwertes vornimmt, wenn der Temperatursollwert nicht oder nicht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne erreicht oder unterschritten wird.

8. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Bereich des Verdampfers angeordnete Temperaturfühler unmittelbar am Verdampfer, vorzugsweise in einem am Verdampfer angeordneten Fühlerkanal, oder in der Nähe des Verdampfers angeordnet ist.

9. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit derart ausgeführt ist, dass sie den Kompressor ausschaltet, wenn die mittels des Temperaturfühlers gemessene Temperatur einen unteren Grenzwert (Ausschaltwert) unterschreitet und dass der Ausschaltwert bei einer Änderung des Einschaltwertes ebenfalls geändert wird.

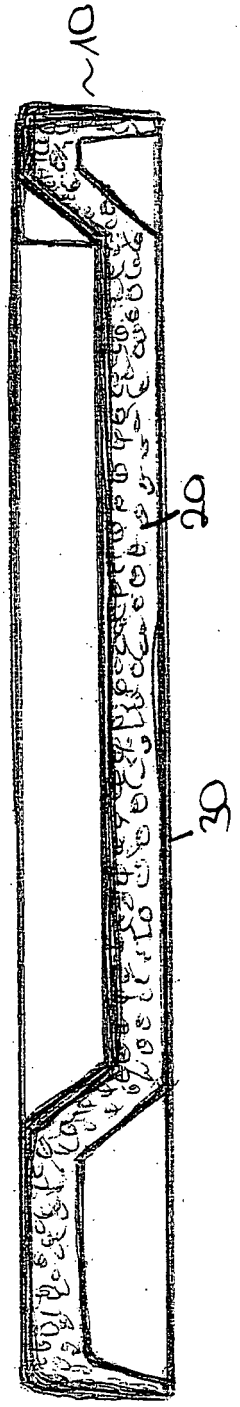

Fig.