

(19)



(11)

**EP 2 880 385 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.08.2018 Patentblatt 2018/33**

(51) Int Cl.:  
**F25D 21/14<sup>(2006.01)</sup> F25B 49/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **13737271.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2013/065062**

(22) Anmeldetag: **17.07.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2014/019850 (06.02.2014 Gazette 2014/06)**

(54) **KÄLTEGERÄT MIT VERDUNSTUNGSSCHALE**

REFRIGERATOR HAVING AN EVAPORATION TRAY

APPAREIL FRIGORIFIQUE AVEC BAC D'ÉVAPORATION

(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**

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**  
**81739 München (DE)**

(30) Priorität: **31.07.2012 DE 102012213468**

(72) Erfinder: **PAULDURO, Achim**  
**89129 Albeck (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.06.2015 Patentblatt 2015/24**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2011/058726 JP-A- H0 835 757**  
**US-A1- 2011 232 309 US-A1- 2012 111 043**

**EP 2 880 385 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät, insbesondere ein Haushaltskältegerät wie etwa einen Kühl- oder Gefrierschrank, mit einer Verdunstungsschale zum Verdunsten von aus einer Lagerkammer des Geräts abgeleitetem Tauwasser und einem Verdichter, durch dessen Abwärme die Verdunstungsschale beheizbar ist.

**[0002]** Verbesserungen der Isolation und der Kälteerzeugung führen an modernen Kältegeräten dazu, dass das Verhältnis von anfallendem Tauwasser zur am Verdichter verfügbaren Abwärme immer ungünstiger wird. Wenn der Verdichter nicht genügend Abwärme liefert, um das Tauwasser zu verdunsten, besteht die Gefahr, dass die Verdunstungsschale überläuft und auslaufendes Wasser zu Schäden im Kältegerät oder dessen Umgebung führt.

**[0003]** Um eine ausreichende Verdunstung gewährleisten zu können, wurde z.B. in US 2011/232309 A1 vorgeschlagen, an der Verdunstungsschale eine elektrische Heizeinrichtung und einen Wasserstandssensor anzubringen, der bei Überschreitung eines Grenzwasserstandes die Heizeinrichtung einschaltet. Eine solche Heizeinrichtung muss einerseits zwar in engem thermischen Kontakt mit dem Wasser in der Verdunstungsschale stehen, andererseits aber muss sie vor unmittelbarem Kontakt mit dem Wasser dauerhaft sicher geschützt angebracht und kontaktiert sein, was die Fertigungskosten eines damit ausgestatteten Kältegeräts erhöht.

**[0004]** In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 102011085153.4, eingereicht am 25.10.2011, ist ein Kältegerät mit Verdunstungsschale und einem drehzahlgeregelten Verdichter beschrieben. Der Verdichter ist zwischen zwei Betriebsmodi umschaltbar, die sich in ihrer Drehzahl und infolgedessen auch in der Effizienz der Kälteerzeugung unterscheiden. Während bei niedrigem Wasserstand in der Verdunstungsschale der Verdichter im hoch effizienten Betriebsmodus arbeiten sollte, kann er, wenn der Wasserstand in der Verdunstungsschale kritisch hoch ist, in den minder effizienten Modus umgeschaltet werden, um auf diese Weise mehr Abwärme zu erzeugen und das Wasser in der Verdunstungsschale schneller zu verdunsten.

**[0005]** Voraussetzung für einen Betrieb des Verdichters auch im minder effizienten Modus ist jedoch, dass die Lagerkammer des Kältegeräts tatsächlich Kühlbedarf hat. Würde man den Verdichter auch ohne Kühlbedarf der Lagerkammer betreiben, nur um genügend Wärme zum Verdunsten des Tauwassers zur Verfügung zu haben, so wäre dies energetisch hoch ineffizient, da nur ein Teil der vom Verdichter aufgenommenen elektrischen Leistung tatsächlich in Abwärme zum Verdunsten des Tauwassers umgewandelt wird, eine Kühlung der Lagerkammer unter eine Soll-Lagertemperatur jedoch keinen Nutzen bringt oder im schlimmsten Fall sogar Frostschäden am Kühlgut hervorrufen kann.

**[0006]** Aus US 2012 111043 A1 ist eine Klimaanlage bekannt, bei der ein Verdichtermotor in dem Fall, dass sich beim Start flüssiges Kältemittel im Verdichter befindet, mit einer hohen Frequenz bestromt wird, die den Motor Wärme erzeugen lässt, ohne zu rotieren.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Kältegerät mit Verdunstungsschale zu schaffen, bei dem bei Bedarf zu jeder Zeit Wärme zum Fördern der Verdunstung in der Verdunstungsschale bereitgestellt werden kann, ohne dass hierfür eine eigene Heizvorrichtung erforderlich ist.

**[0008]** Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einem Kältegerät, insbesondere einem Haushaltskältegerät, mit wenigstens einer Lagerkammer, einer Verdunstungsschale zum Verdunsten von aus der Lagerkammer abgeleitetem Tauwasser, einem in thermischem Kontakt mit der Verdunstungsschale angeordneten Verdichtermotor und einer Steuereinheit zum Versorgen des Verdichtermotors mit Strom die Steuereinheit zwischen einem Antriebsmodus, in dem sie durch Bestromen von verschiedenen Wicklungen des Verdichtermotors in einer ersten Reihenfolge einen zum Antreiben einer Drehung des Verdichtermotors geeigneten Strom liefert, und einem Heizbetriebsmodus umschaltbar ist, in dem sie durch Bestromen in einer von der ersten Reihenfolge abweichenden zweiten Reihenfolge einen zum Antreiben der Drehung ungeeigneten Strom liefert, d.h. einen Strom, der zwar durch den Verdichtermotor fließt und dort joulesche Wärme freisetzt, dabei aber keine Drehung antreibt.

**[0009]** Im einfachsten Fall kann ein solcher zum Antreiben einer Drehung ungeeigneter Strom ein Gleichstrom sein, mit dem eine einzelne Wicklung des Verdichtermotors beaufschlagt wird.

**[0010]** Bevorzugt sind allerdings Ausgestaltungen, bei denen sich die thermische Belastung auf verschiedene Wicklungen des Verdichtermotors verteilt.

**[0011]** Eine solche Verteilung ist insbesondere dann auf einfache Weise realisierbar, wenn die Steuereinheit einen Umrichter umfasst.

**[0012]** Herkömmlicherweise sind die Wicklungen des Verdichtermotors so mit den Anschlussklemmen verbunden, dass sie beim Bestromen der Anschlussklemmen in der ersten Reihenfolge ein mit einem ersten Drehsinn rotierendes Magnetfeld erzeugen, und der Anker des Motors kommt ins Rotieren, indem er sich in dem rotierenden Feld auszurichten versucht. Die zweite Reihenfolge kann dann zweckmäßigerweise so gewählt sein, dass ein mit wechselndem Drehsinn rotierendes Magnetfeld oder ein oszillierendes Magnetfeld erzeugt wird. Zwar versucht der Anker auch in einem solchen Magnetfeld, sich auszurichten, doch verhindert hier der ständige Wechsel der Feldrichtung, dass der Anker beschleunigt wird und eine Drehung in Gang kommt.

**[0013]** Die Steuereinheit sollte zweckmäßigerweise eingerichtet sein, den Wärmebedarf der Verdunstungsschale abzuschätzen und anhand des geschätzten Wärmebedarfs zwischen Antriebsbetriebsmodus und Heiz-

betriebsmodus zu wählen.

**[0014]** Um den Wärmebedarf abzuschätzen kann die Steuereinheit mit einem an der Verdunstungsschale angeordneten Wasserstandssensor verbunden sein.

**[0015]** Es kommen aber auch indirekte Methoden zur Bestimmung des Wärmebedarfs in Betracht, wie etwa mit Hilfe eines in der Lagerkammer angeordneten Feuchtigkeitssensors. Mit Hilfe der Messwerte eines solchen Sensors kann die in der Luft der Lagerkammer enthaltene Feuchtigkeitsmenge abgeschätzt werden, die in näherer Zukunft als Kondenswasser in die Verdunstungsschale gelangen wird.

**[0016]** Zweckmäßigerweise kann die Steuereinheit auch noch mit einem Türöffnungssensor verbunden sein, um abzuschätzen, wann und in welchem Umfang frische und feuchte Umgebungsluft in die Lagerkammer gelangt.

**[0017]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Aus dieser Beschreibung und den Figuren gehen auch Merkmale der Ausführungsbeispiele hervor, die nicht in den Ansprüchen erwähnt sind. Solche Merkmale können auch in anderen als den hier spezifisch offenbarten Kombinationen auftreten. Die Tatsache, dass mehrere solche Merkmale in einem gleichen Satz oder in einer anderen Art von Textzusammenhang miteinander erwähnt sind, rechtfertigt daher nicht den Schluss, dass sie nur in der spezifisch offenbarten Kombination auftreten können; stattdessen ist grundsätzlich davon auszugehen, dass von mehreren solchen Merkmalen auch einzelne weggelassen oder abgewandelt werden können, sofern dies die Funktionsfähigkeit der Erfindung nicht in Frage stellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Haushaltskältegerät, an dem die vorliegende Erfindung anwendbar ist;

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild eines in dem Kältegerät der Fig. 1 verwendeten Umrichters; und

Fig. 3 den zeitlichen Ablauf der von dem Umrichter im Antriebsbetriebsmodus zyklisch wiederkehrend an den Verdichtermotor des Kältegeräts angelegten Schaltzustände.

**[0018]** Das in Fig. 1 gezeigte Haushaltskältegerät, hier ein Kühlschrank hat in fachüblicher Weise ein wärmeisolierendes Gehäuse mit einem Korpus 1 und eine außerhalb der Schnittebene der Figur liegende Tür, die zusammen mit dem Korpus 1 eine Lagerkammer 3 begrenzt. Die Lagerkammer 3 ist hier durch einen an ihrer Rückwand 2 zwischen einem Innenbehälter des Korpus 1 und einer diesen umgebenden isolierenden Schaumstoffschicht angeordneten Coldwall-Verdampfer 4 gekühlt, doch dürfte für den Fachmann unmittelbar einsichtig sein, dass die im Folgenden erläuterten Besonderheiten der Erfindung auch in Verbindung mit beliebigen an-

deren Typen von Verdampfern, insbesondere einem Nofrost-Verdampfer, anwendbar sind. Denkbar ist auch die Anwendung auf ein Nofrost-Gefriergerät, da dieses, zumindest in einer Abtauphase seines Verdampfers, ebenfalls Tauwasser abgibt.

**[0019]** Beim hier betrachteten Coldwall-Kältegerät erstreckt sich am Fuße der durch den Verdampfer 4 gekühlten Rückwand der Lagerkammer 3 eine Auffangrinne 7, die Tauwasser, das sich an dem vom Verdampfer 4 gekühlten Bereich des Innenbehälters niederschlägt und daran abwärts fließt, auffängt. Eine Rohrleitung 8 führt vom tiefsten Punkt der Auffangrinne 7 durch die isolierende Schaumstoffschicht hindurch zu einer Verdunstungsschale 9, die in einem Maschinenraum 5 auf einem Gehäuse eines Verdichters 6 montiert ist, um durch Abwärme des Verdichters, insbesondere seines Antriebsmotors, beheizt zu werden.

**[0020]** Bei einem Nofrost-Kältegerät könnte eine entsprechende Rohrleitung vom Boden einer den Verdampfer aufnehmenden Kammer ausgehen.

**[0021]** Der Verdichter 6 ist in fachüblicher und deshalb hier nicht eigens in einer Figur dargestellter Weise Teil eines Kältemittelkreises, in dem an einen Druckanschluss des Verdichters 6 hintereinander ein z.B. außen an der Rückwand 2 montierter Verflüssiger, eine Drossel und der Verdampfer 4 angeschlossen sind. Ein Ausgang des Verdampfers 4 ist wiederum mit einem Sauganschluss des Verdichters 6 verbunden.

**[0022]** Eine elektronische Steuereinheit 10 umfasst einen Mikroprozessor oder Mikrocontroller, der mit einem an der Lagerkammer 3 angeordneten Temperatursensor 11 verbunden ist, um den Betrieb des Verdichters 6 anhand der Temperatur der Lagerkammer 3 zu steuern. Die Steuereinheit 10 ist außerdem eingerichtet, um die Wärmemenge abzuschätzen, die die Verdunstungsschale 9 benötigt, um das ihr zufließende Tauwasser schnell genug zu verdampfen, damit die Verdunstungsschale 9 nicht überläuft. Im einfachsten Fall kann hierfür ein Wasserstandssensor 12, z.B. ein Schwimmerschalter, in der Verdunstungsschale 9 angeordnet sein, und die Steuereinheit 10 erkennt einen Wärmebedarf der Verdunstungsschale 9, wenn der Wasserstandssensor 12 das Wasser in der Schale 9 berührt, bzw. keinen Wärmebedarf, wenn der Wasserspiegel unterhalb des Wasserstandssensors 12 liegt.

**[0023]** Zahlreiche andere Ansätze zur Beurteilung des Wärmebedarfs sind denkbar, auch solche, die keine unmittelbare Messung des Wasserstandes in der Verdunstungsschale 9 fordern. So kann z.B. am Boden der Verdunstungsschale 9 ein Temperatursensor vorgesehen sein, der eine aus dem Betrieb des Verdichters 6 resultierende Erwärmung erfasst. Aus der Geschwindigkeit der Erwärmung kann auf die Menge des Wassers in der Verdunstungsschale 9 geschlossen werden.

**[0024]** Andere alternative Ansätze zur Beurteilung des Wärmebedarfs können z.B. auf der Abschätzung des Feuchtigkeitseintrags in die Lagerkammer 3 basieren, etwa indem, etwa mittels eines von der Tür betätigten

Schalters, die Zahl und eventuell die Dauer von Türöffnungen erfasst und daraus die in die Lagerkammer 3 eingedrungene Menge an Luftfeuchtigkeit abgeschätzt wird, die im Laufe der Zeit die Verdunstungsschale 9 erreichen wird. Ergänzend kann hierfür noch ein Luftfeuchtigkeitssensor an der Lagerkammer 3 vorgesehen sein.

**[0025]** Mittels eines am Verdampfer 4 angeordneten Temperatursensors kann die Geschwindigkeit gemessen werden, mit der sich beim Einschalten des Verdichters 6 der Verdampfer 4 abkühlt, und daraus kann die Steuereinheit 10 auf die Rate rückschließen, mit der sich Feuchtigkeit am Verdampfer 4 niederschlägt, die später in der Verdunstungsschale 9 landen wird.

**[0026]** Im Falle eines Gefriergeräts erlaubt auch die Erfassung der beim Abtauen eingesetzten Menge an Wärmeenergie eine Abschätzung der dadurch aufgetauten und in die Verdunstungsschale 9 fließenden Wassermenge. Eine solche Erfassung kann insbesondere auf einer Messung der Dauer des Abtauvorgangs basieren.

**[0027]** Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild der Steuereinheit 10 und des von ihr angesteuerten Motors 13 des Verdichters 6. Ein Mikroprozessor 14 steuert sechs Schalter SU1, SV1, SW1, SU2, SV2, SW2 eines Umrichters 15, von denen jeweils die Schalter SU1, SV1, SW1 zwischen einem positiven Versorgungspotential (+) und einer Anschlussklemme oder Phase U, V bzw. W des Motors 13 angeordnet sind, und die Schalter SU2, SV2, SW2 jeweils zwischen einer dieser drei Anschlussklemmen oder Phasen und einem negativen Versorgungspotential (-) angeordnet sind. Bei den Schaltern kann es sich in an sich bekannter Weise um IGBTs mit einer parallel geschalteten Freilaufdiode oder MOSFETs handeln. Der Mikroprozessor 14 kann mit dem oben erwähnten, mit den Sensoren 11, 12 verbundenen Mikroprozessor identisch sein, oder es kann sich um einen zweiten, nur für die Sequenzsteuerung des Motors 13 zuständigen Mikroprozessor handeln. In letzterem Falle werden die beiden Mikroprozessoren meist örtlich voneinander getrennt montiert sein, einer in der Nähe einer Benutzerschnittstelle, deren Eingaben er verarbeitet, der andere 14 benachbart zum von ihm gesteuerten Motor 13.

**[0028]** Drei Ständerwicklungen 16 des Motors 13 sind hier in einer Sternschaltung zwischen den Phasen U, V, W angeordnet. Für den Fachmann dürfte auf der Hand liegen, dass eine Dreiecksschaltung ebenfalls in Betracht kommt, bzw. dass die Zahl der Phasen und Wicklungen auch größer als drei sein kann.

**[0029]** Im Antriebsbetriebsmodus erzeugt der Mikroprozessor 14 im Laufe der Zeit t zyklisch wiederkehrend verschiedene Schaltzustände, hier sechs Stück, die in Fig. 3 mit a, b, ..., f bezeichnet sind.

**[0030]** Fig. 3 zeigt für jeden der Schaltzustände a bis f den Zustand der Schalter des Umrichters 15 sowie die daraus resultierenden Spannungen an den Anschlussklemmen U, V, W des Motors 13. Im Zustand a sind die Schalter SU1, SW1 geschlossen. Die Schalter SU2, SW2, SV1 sind offen und der Schalter SV2 wird gepulst geöffnet und geschlossen. Entsprechend dem Tastver-

hältnis des Schalters SV2 fließt Strom durch die Anschlussklemmen U, V bzw. V, W des Motors 13, und die resultierenden Magnetfelder der Ständerwicklungen 16 überlagern sich zu einem Raumzeiger  $u_a$ . Im nachfolgenden Schaltzustand b sind die Schalter SV2, SW2 offen, SU2, SV1, SW1 sind geschlossen und SU1 ist pulsbreitenmoduliert; entsprechend fließt Strom durch die Anschlussklemmen U; V und U, W, und es resultiert ein Raumzeiger  $u_b$ , der gegenüber  $u_a$  um  $60^\circ$  im Gegenuhrzeigersinn gedreht ist. Die Zustände geschlossen, offen, pulsbreitenmoduliert der Schalter für die Zustände c, d, e, f, sowie die daraus resultierenden Stromverteilungen in den Ständerwicklungen 16 und Raumzeiger können aus Fig. 3 abgelesen werden und brauchen hier nicht im Detail erläutert zu werden. Wesentlich ist, dass die Aufeinanderfolge der Zustände a, b, ..., f, a eine kontinuierliche Raumzeigerdrehung von  $360^\circ$  ergibt.

**[0031]** Um den Anker des Motors 13 wirksam anzutreiben, muss die Frequenz, mit der die Zustände a bis f aufeinander folgen, an die Drehfrequenz des Ankers angepasst sein. Sie kann z.B. gesteuert sein mit Hilfe eines Hallsensors 17, der am Motor 13 angeordnet und dem Feld von dessen rotierendem Anker ausgesetzt ist, oder einer sensorlosen Lageerkennung.

**[0032]** Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie die Steuereinheit 10 die Anschlussklemmen U, V, W des Motors 13 im Heizbetriebsmodus bestromen kann. Eine Möglichkeit ist z.B., einen der Schaltzustände a bis f über die gesamte Dauer des Heizbetriebsmodus beizubehalten. Wie man leicht sieht, ist z.B. im Zustand a die Stromstärke auf der Klemme V doppelt so hoch wie an den Klemmen U, W, und dementsprechend ist auch die Wärmeentwicklung ungleichmäßig auf die Ständerwicklungen 16 verteilt. Daher muss in diesem Falle das Tastverhältnis so begrenzt sein, dass eine Überhitzung auch der am stärksten beanspruchten Ständerwicklung 16 ausgeschlossen ist.

**[0033]** Eine zweite Möglichkeit ist, die Anschlussklemmen U, V, W so zu bestromen, dass anstelle eines rotierenden Raumzeigers ein oszillierender Raumzeiger erhalten wird. Dies ist z.B. möglich durch periodisches Umschalten zwischen den Zuständen a und d. Wenn die Umschaltfrequenz zwischen den zwei Zuständen hoch ist, dann genügt die Dauer z.B. des Zustands a nicht, um den Rotor in eine den Raumzeiger  $u_a$  entsprechende stabile Gleichgewichtsstellung zu bringen, und eine eventuell begonnene Drehung des Rotors wird in Zustand d sofort wieder abgebremst, so dass der Rotor allenfalls geringfügig zittert, aber keine Drehung in Gang kommt. Ist die Umschaltfrequenz so niedrig, dass im Zustand a eine stabile Gleichgewichtsstellung erreicht wird, dann entspricht diese im Zustand d einem labilen Gleichgewicht, so dass wiederum keine Drehung in Gang kommt.

**[0034]** Die Verteilung der Heizleistung auf die Ständerwicklungen 16 ist bei dieser Ausgestaltung dieselbe wie in dem zuerst betrachteten Fall, in dem der Schaltzustand a während des gesamten Heizbetriebs beibehalten wird. Da der Anker nicht in Drehung versetzt wird, besteht

hier jedoch die Möglichkeit, gelegentlich vom Zustands-  
paar a, d auf ein anderes Paar wie etwa b, e oder c, f  
umschalten, um so die Heizleistung gleichmäßiger auf  
die Wicklungen zu verteilen.

[0035] Einer dritten Ausgestaltung zufolge wechseln  
sich im Heizbetriebsmodus drei auch im Arbeitsbetriebs-  
modus aufeinanderfolgende Schaltzustände zyklisch ab,  
z.B. die Zustände a, b, c. Wie man anhand von Fig. 3  
leicht nachvollziehen kann, führt in jedem dieser drei Zu-  
stände eine andere der drei Anschlussklemmen U, V, W  
die doppelte Stromstärke, so dass die Heizleistung sich  
gleichmäßig auf alle Ständerwicklungen 16 verteilt. Der  
Raumzeiger führt, wenn die Zustände a, b, c aufeinander-  
folgen zwar eine Drehung um 120° aus, doch wenn  
auf den Zustand c wieder a folgt, resultiert daraus wie-  
derum ein abbremsendes Drehmoment auf den Anker,  
so dass keine Drehung in Gang kommt. Der Motor 13  
erzeugt somit ausschließlich Wärme, ohne mechanische  
Arbeit zu leisten. Daher kann das Wasser in der Verdunstung-  
sschale 9 zügig verdampft werden, auch und vor al-  
lem dann, wenn die Lagerkammer 3 keinen Kältebedarf  
hat.

[0036] Es liegt auf der Hand, dass es je nach Bauart  
des Elektromotors 13 unterschiedliche Wege geben  
kann, um seine Wicklungen so zu bestromen, dass zwar  
Wärme erzeugt wird, im zeitlichen Mittel aber kein Dreh-  
moment auf den Anker wirkt. So ist es bei einem Motor  
mit einer geraden Zahl von Wicklungen die Wicklungen  
im Allgemeinen paarweise parallel ausgerichtet. Wenn  
die zwei Wicklungen eines solchen Paares gegenseitig  
bestromt werden, heben sich ihre Magnetfelder gegen-  
seitig auf und treiben keine Drehung an. Um eine hohe  
Heizleistung zu erzielen, können mehrere Paare gleich-  
zeitig bestromt werden.

## BEZUGSZEICHEN

### [0037]

- |    |                    |
|----|--------------------|
| 1  | Korpus             |
| 2  | Rückwand           |
| 3  | Lagerkammer        |
| 4  | Verdampfer         |
| 5  | Maschinenraum      |
| 6  | Verdichter         |
| 7  | Auffangrinne       |
| 8  | Rohrleitung        |
| 9  | Verdunstungsschale |
| 10 | Steuereinheit      |
| 11 | Temperatursensor   |
| 12 | Wasserstandssensor |
| 13 | Motor              |
| 14 | Mikroprozessor     |
| 15 | Umrichter          |
| 16 | Statorwicklung     |
| 17 | Hallsensor         |

## Patentansprüche

1. Kältegerät, insbesondere Haushaltskältegerät, mit  
wenigstens einer Lagerkammer (3), einer Verdunstungsschale (9) zum Verdunsten von aus der Lagerkammer (3) abgeleitetem Tauwasser, einem in thermischem Kontakt mit der Verdunstungsschale (9) angeordneten Verdichtermotor (13) und einer Steuereinheit (10) zum Versorgen des Verdichtermotors (13) mit Strom, wobei die Steuereinheit (10) zwischen einem Antriebsbetriebsmodus, in dem sie einem zum Antreiben einer Drehung des Verdichtermotors (13) geeigneten Strom liefert, und einem Heizbetriebsmodus umschaltbar ist, in dem sie einen zum Antreiben der Drehung ungeeigneten Strom liefert, dass der Verdichtermotor (13) wenigstens drei Anschlussklemmen (U, V, W) aufweist, die in einer ersten Reihenfolge zu bestromen sind, um eine Drehung des Verdichtermotors (13) in einer Arbeitsrichtung anzutreiben, und **dadurch gekennzeichnet dass** die Steuereinheit (10) eingerichtet ist, im Heizbetriebsmodus die Anschlussklemmen (U, V, W) in einer von der ersten Reihenfolge abweichenden zweiten Reihenfolge zu bestromen.
2. Kältegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) einen Umrichter (15) umfasst.
3. Kältegerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wicklungen (16) des Verdichtermotors (13) so mit den Anschlussklemmen (U, V, W) verbunden sind, dass sie beim Bestromen der Anschlussklemmen (U, V, W) in der ersten Reihenfolge ein mit einem ersten Drehsinn rotierendes Magnetfeld erzeugen, und dass die zweite Reihenfolge so gewählt ist, dass ein mit wechselndem Drehsinn rotierendes Magnetfeld oder ein oszillierendes Magnetfeld erzeugt wird.
4. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) eingerichtet ist, den Wärmebedarf der Verdunstungsschale (9) abzuschätzen und anhand des geschätzten Wärmebedarfs zwischen Antriebsbetriebsmodus und Heizbetriebsmodus zu wählen.
5. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) mit einem an der Verdunstungsschale (9) angeordneten Wasserstandssensor (12) verbunden ist.

## 55 Claims

1. Refrigerator, in particular a domestic refrigerator, having at least one storage chamber (3), an evapo-

ration tray (9) for evaporating condensation water drained from the storage chamber (3), a compressor motor (13) which is arranged in thermal contact with the evaporation tray (9) and a control unit (10) for supplying current to the compressor motor (13), wherein the control unit (10) can be switched between a driving operating mode in which it supplies a current which is suitable for driving a rotation of the compressor motor (13) and a heating operating mode in which it supplies a current which is not suitable for driving the rotation, the compressor motor (13) having at least three terminals (U, V, W) which may be supplied with current in a first series in order to drive a rotation of the compressor motor (13) in an operating direction, and **characterised in that** the control unit (10) is designed to supply current in the heating operating mode to the terminals (U, V, W) in a second series which is different from the first series.

2. Refrigerator according to claim 1, **characterised in that** the control unit (10) comprises a converter (15).
3. Refrigerator according to claim 1 or 2, **characterised in that** windings (16) of the compressor motor (13) are connected to the terminals (U, V, W) so that they produce a magnetic field rotating in a first rotational direction when current is supplied to the terminals (U, V, W) in the first series, and **in that** the second series is selected so that a magnetic field rotating in alternating rotational directions or an oscillating magnetic field is produced.
4. Refrigerator according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (10) is designed to estimate the heat requirement of the evaporation tray (9) and to choose between a driving operating mode and a heating operating mode using the estimated heat requirement.
5. Refrigerator according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (10) is connected to a water level sensor (12) arranged on the evaporation tray (9).

traînement, dans lequel elle fournit un courant électrique approprié afin d'entraîner une rotation du moteur de compresseur (13), et un mode d'exploitation chauffant, dans lequel elle fournit un courant électrique inapproprié afin d'entraîner la rotation, dans lequel le moteur de compresseur (13) présente au moins trois bornes de raccordement (U, V, W), à alimenter en courant électrique selon un premier ordre afin d'actionner une rotation du moteur de compresseur (13) dans un sens de travail, et **caractérisé en ce que** l'unité de commande (10) est aménagée afin d'alimenter, en mode d'exploitation chauffant, les bornes de raccordement (U, V, W) selon un deuxième ordre différent du premier ordre.

2. Appareil frigorifique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (10) englobe un convertisseur (15).
3. Appareil frigorifique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les bobinages (16) du moteur de compresseur (13) sont reliés de telle sorte aux bornes de connexion (U, V, W) qu'ils génèrent, lors de l'alimentation en courant électrique des bornes de raccordement (U, V, W) selon le premier ordre, un champ magnétique assorti d'un premier sens de rotation, et **en ce que** le deuxième ordre est sélectionné de sorte qu'un champ magnétique assorti d'un sens de rotation variable ou un champ magnétique oscillant est généré.
4. Appareil frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (10) est aménagée afin d'estimer le besoin calorifique du bac d'évaporation (9) et de choisir parmi le mode d'exploitation de l'entraînement et le mode d'exploitation chauffant en fonction du besoin calorifique estimé.
5. Appareil frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (10) est reliée à un capteur de niveau d'eau (12) disposé sur le bac d'évaporation (9).

## Revendications

1. Appareil frigorifique, en particulier appareil frigorifique ménager, avec au moins une chambre de stockage (3), un bac d'évaporation (9) pour l'évaporation de l'eau de condensation issue de la chambre de stockage (3), un moteur de compresseur (13) disposé en contact thermique avec le bac d'évaporation (9) et une unité de commande (10) pour l'alimentation du moteur de compresseur (13) en courant électrique, dans lequel l'unité de commande (10) est commutable entre un mode d'exploitation de l'en-

Fig. 1

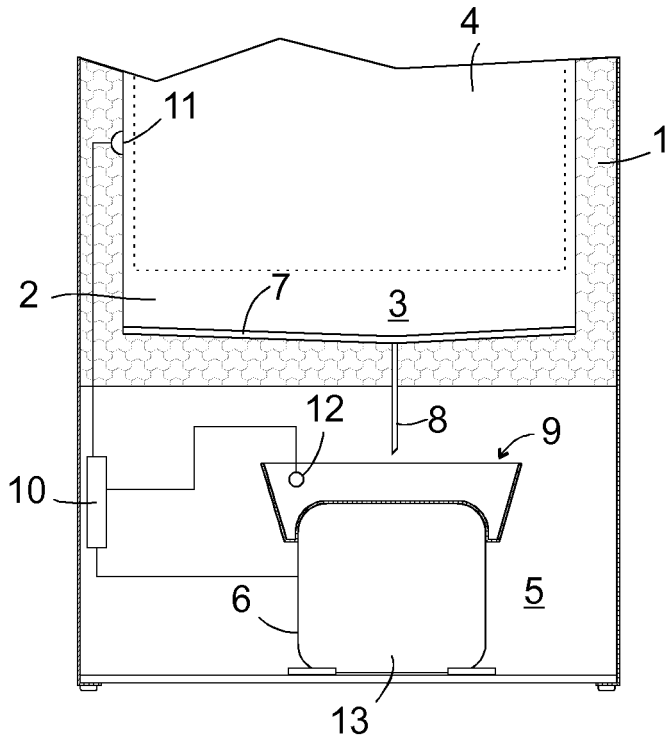


Fig. 2

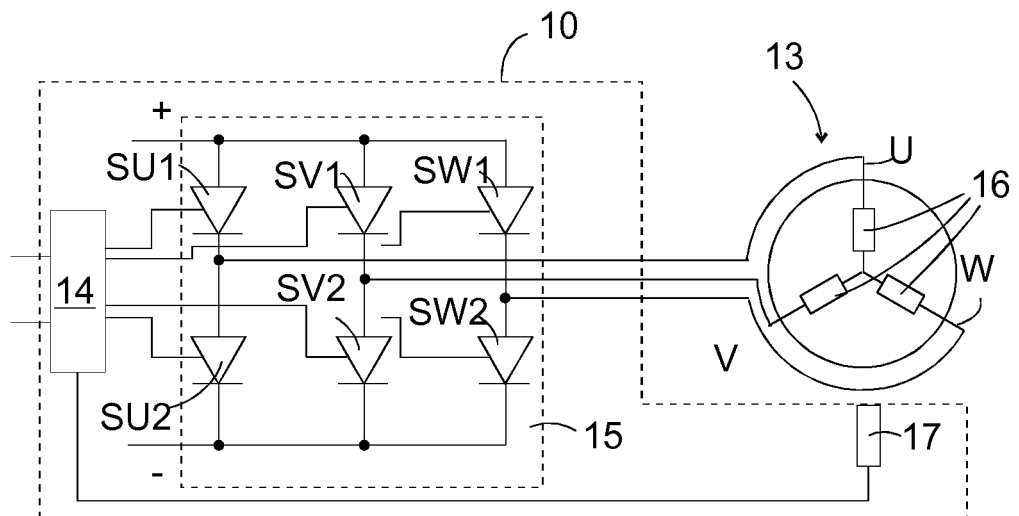
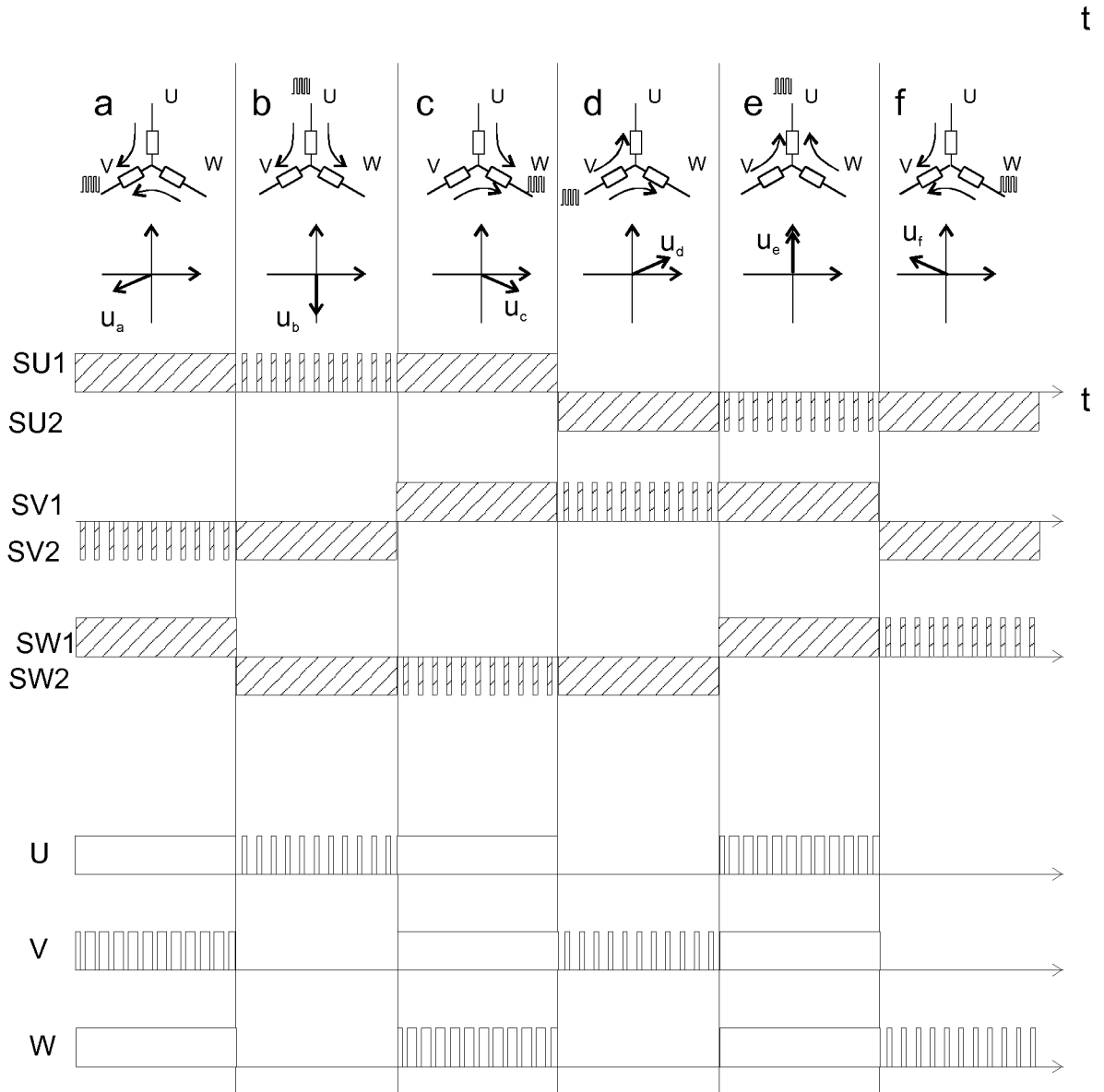


Fig. 3



**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**

- US 2011232309 A1 [0003]
- DE 102011085153 [0004]
- US 2012111043 A1 [0006]