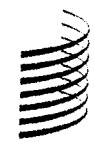


(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro



WIPO | PCT



(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
27. Juni 2013 (27.06.2013)

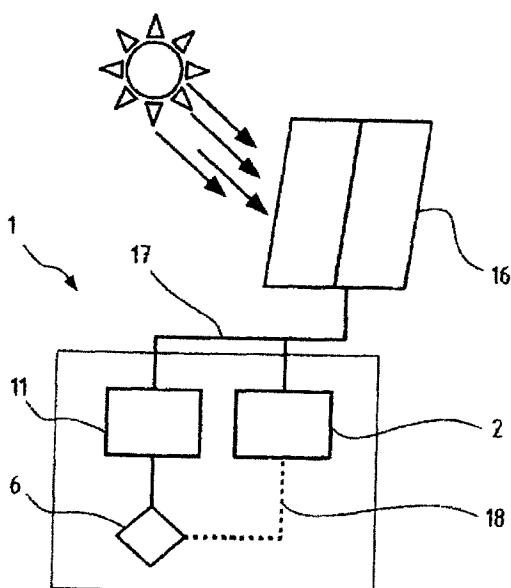
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/091914 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F25B 5/02* (2006.01)      *F25B 49/02* (2006.01)  
*F25B 27/00* (2006.01)      *F25D 29/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen:      PCT/EP2012/067607
- (22) Internationales Anmeldedatum:      10. September 2012 (10.09.2012)
- (25) Einreichungssprache:      Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache:      Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 121 554.2      20. Dezember 2011 (20.12.2011)      DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DOMETIC S.A.R.L.** [LU/LU]; 17, op der Hei, L-9808 Hosingen (LU).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PINTO, Admilson** [IT/DE]; Obere Kirchstrasse 19, 54298 Aach (DE). **SCHRAMER, Uwe** [DE/DE]; Prümzurlayerstrasse 14a, 54298 Aach (DE).
- (74) Anwalt: **GROSSE SCHUMACHER KNAUER VON HIRSCHHAUSEN**; Nymphenburger Str. 14, 80335 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLING DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING A COOLING DEVICE

(54) Bezeichnung : KÜHLVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER KÜHLVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a cooling device, comprising at least one regeneratively operated primary cooling circuit, in particular a solar-powered cooling circuit, wherein the cooling circuit has at least one compressor, at least one condenser, at least one evaporator, at least one cooling space, at least one temperature sensor for measuring the cooling space temperature ( $T_{air}$ ) in the cooling space, and a controller. A desired temperature value (SET) of the cooling space and a comparison temperature value ( $T_{SET}$ ) can be stored in the controller. The invention is characterised in that the cooling of the cooling space can be interrupted by the controller and the comparison temperature value ( $T_{SET}$ ) can be changed by the controller depending upon the time and/or the cooling space temperature ( $T_{air}$ ). The invention further relates to a method for controlling a cooling device, which is characterised in that the comparison temperature value ( $T_{SET}$ ) corresponds to the desired temperature value (SET) when the controller is switched on, and the cooling of the cooling space is interrupted when the actual cooling space temperature ( $T_{air}$ ) has reached the comparison temperature value ( $T_{SET}$ ). In this connection, the comparison temperature value ( $T_{SET}$ ) is reduced after a predetermined time period ( $t_0$ ) by a stored correction value ( $d_{SET}$ ), so long as the actual cooling space temperature ( $T_{air}$ ) has not reached the comparison temperature value ( $T_{SET}$ ) within the predetermined time period ( $t_0$ ).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Fig. 1

TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung, mit wenigstens einem regenerativ betriebenen primären Kühlkreislauf, insbesondere einen solarbetriebenen Kühlkreislauf, wobei der Kühlkreislauf wenigstens einen Kompressor, wenigstens einen Kondensator, wenigstens einen Verdampfer, wenigstens einen Kühlraum, wenigstens einen Temperatursensor zur Messung der Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) im Kühlraum, und eine Steuerung aufweist. In der Steuerung sind ein Temperatursollwert (SET) des Kühlraums und ein Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) hinterlegbar. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Kühlung des Kühlraums durch die Steuerung unterbrechbar ist und der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) durch die Steuerung in Abhängigkeit der Zeit und/oder der Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) veränderbar ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Steuerung einer Kühlvorrichtung, welches sich dadurch auszeichnet, dass der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) beim Anschalten der Steuerung dem Temperatursollwert (SET) entspricht, und die Kühlung des Kühlraums unterbrochen wird wenn die tatsächliche Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) den Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) erreicht hat. Hierbei wird der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) nach einem vorgegebenen Zeitraum ( $t_0$ ) um einen hinterlegten Korrekturwert ( $d_{SET}$ ) reduziert, sofern die tatsächliche Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) nicht innerhalb des vorgegebenen Zeitraums ( $t_0$ ) den Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) erreicht hat.

## **Kühlvorrichtung und Verfahren zur Steuerung einer Kühlvorrichtung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung, mit wenigstens einem regenerativ betriebenen primären Kühlkreislauf, wobei der Kühlkreislauf wenigstens einen Kompressor, wenigstens einen Kondensator, wenigstens einen Verdampfer, wenigstens einen Kühlraum, wenigstens einen Temperatursensor zur Messung der Kühlraumtemperatur im Kühlraum, und eine Steuerung aufweist, wobei in der Steuerung ein Temperatursollwert des Kühlraums und ein Temperaturvergleichswert hinterlegbar sind. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Steuerung einer Kühlvorrichtung.

Für gewöhnlich werden solche Kühlvorrichtungen in abgelegenen Gebieten, insbesondere in Entwicklungsländern eingesetzt, in welchen eine stabile und sichere Energieversorgung unter normalen Umständen nicht gewährleistet werden kann. Deshalb hat es sich als praktikabel herausgestellt, die für den Betrieb notwendige Energie photovoltaisch zu erzeugen, da die solare Einstrahlung in den meisten Entwicklungsländern über das gesamte Jahr ausreichend hoch ist. Somit können auch empfindliche Güter, wie beispielsweise kühlungsbedürftige medizinische Produkte oder Lebensmittel, sicher gelagert werden, wodurch die Lebensqualität der dort ansässigen Menschen verbessert werden kann.

Hierzu hat die Weltgesundheitsorganisation (World Health Organisation WHO) einen Katalog mit Mindestkriterien aufgestellt, welcher von der verwendeten Kühlvorrichtung und von der verwendeten Kühlaustrüstung für den Transport und die Lagerung von medizinischen Produkten zu erfüllen ist. Hierbei ist es auch eine Vorgabe, dass die Kühltemperatur im Wesentlichen im Bereich zwischen +2 °C und +8 °C liegt, und dieser Temperaturbereich auch unabhängig von der Energieversorgung über mindestens drei Tage gehalten werden kann.

Dies deutet aber auch unmittelbar auf den größten Nachteil der photovoltaisch betriebenen Kühlvorrichtungen hin, nämlich dass eine Kühlung während der sonneneinstrahlungsfreien Zeit (z.B. Nachts oder bei Wolken) nicht möglich ist bzw. nur über eine externe Energiequelle sichergestellt werden

kann. Genau letzteres ist aber in der Regel eben nicht möglich. Auch der Einsatz von Batterien ist wenig praktikabel, da diese die Anschaffungskosten deutlich erhöhen würden, eine Ersatzteilversorgung und Instandhaltung sich schwierig gestaltet und eine umweltbewusste Entsorgung der Altbatterien schier nicht zu bewerkstelligen ist. Auch ergibt sich so eine gewisse Anforderung an die Steuerung des eigentlichen Kühlungsverfahrens, da die nur limitiert zur Verfügung stehende Energie möglichst intelligent zur Kühlung eingesetzt werden muss.

Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen wird daher auf eine hohe thermische Masse der Kühlelemente zur Speicherung der Kälte gesetzt. Hierbei läuft der Kompressor bei vorhandener Sonneneinstrahlung dauerhaft, um eine ausreichende Kälteleistung zu erzeugen. Die gespeicherte Kälte wird dann zumeist über ein Gebläse in den eigentlichen Kühlraum eingebracht, in welchem die medizinischen Produkte gelagert werden. Damit die Kühlraumtemperatur hierbei nicht unter eine Temperatur von 0 °C fällt, bei welcher es zu einer Schädigung der in der Kühlvorrichtung lagernden medizinischen Produkte kommen würde, verfügen derartige Kühlvorrichtungen über eine Heizung, die bedarfsweise Wärmeenergie zur Verfügung stellt.

Diese Systeme haben sich in langjährigen Feldtests als äußerst praktikabel herausgestellt. Jedoch wird bei diesen Systemen durch die notwendige thermische Masse zur Speicherung der Kälte die Lagerkapazität für die medizinischen Produkte entsprechend einschränkt. Des Weiteren sind eine Vielzahl an Komponenten, wie beispielsweise die Heizeinrichtung und das Gebläse, notwendig, deren Ersatzteilversorgung bzw. Wartung mitunter Probleme mit sich bringen kann. Ferner ist es auch so, dass sich ein gleichmäßiges Durchfrieren der thermischen Masse bzw. der hierzu verwendeten Kühlelemente sich nicht oder nur nach sehr langer Betriebsdauer einstellen kann.

Somit ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kühlvorrichtung aufzuzeigen, bei welcher die oben genannten Kriterien der WHO eingehalten werden können, wobei eine ausreichende Lagerkapazität der Kühlvorrichtung bei Verzicht auf eine zusätzliche Heizung zur Verfügung gestellt werden kann und ein gleichmäßiges und vollständiges Durchfrieren der verwendeten Kühlelemente gewährleistet wird. Ferner ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Steuerung einer solchen Kühlvorrichtung aufzuzeigen.

Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einer Kühlvorrichtung gemäß Anspruch 1 und einem Verfahren zur Steuerung einer Kühlvorrichtung gemäß Anspruch 7. Vorteilhafte Weiterbildungen werden in den Unteransprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung zeichnet sich gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Kühlvorrichtungen dadurch aus, dass die Kühlung des Kühlraums durch die Steuerung unterbrechbar ist, und der Temperaturvergleichswert durch die Steuerung in Abhängigkeit der Zeit und/oder der Kühlraumtemperatur veränderbar ist. Dies hat den Vorteil, dass es nicht zu einer dauerhaften Kühlleistung kommt, sondern die Kühlung unterbrochen werden kann, wenn eine ge-

wünschte Kühlraumtemperatur erreicht ist. Dies wird durch einen Vergleich des Temperaturvergleichswerts mit der Kühlraumtemperatur erreicht. Wenn nach einer gewissen Zeit noch Energie zur Verfügung steht bzw. die gewünschte Temperatur noch nicht erreicht ist, kann die Steuerung den Temperaturvergleichswert reduzieren, sodass eine weitere Kühlung des Kühlraums bzw. der verwendeten Kühlelemente erfolgt. Um hier nicht in einen kritischen Bereich zu kommen, in welchem eine Schädigung des gekühlten Guts zu erwarten ist, wird eine Unterbrechung der Kühlung auch in Abhängigkeit der tatsächlichen Kühlraumtemperatur ermöglicht. Somit erfolgt also bei vorhandener Energie eine Kühlung, die jedoch unterbrochen wird, sobald eine Schädigung des gekühlten Guts durch zu tiefe Temperaturen zu erwarten ist.

Zweckmäßigweise weist der primäre Kühlkreislauf wenigstens einen Extra-Kühlraum und wenigstens einen dem Extra-Kühlraum zugeordneten Extra-Verdampfer auf. Der Extra-Verdampfer ist über ein Ventil am primären Kühlkreislauf angeschlossen, und die Kühlung des Kühlraums ist zweckmäßigerweise durch Schaltung des Ventils unterbrechbar. Somit kann bei vorhandener Energie trotz bereits ausreichend tiefer Temperaturen im Kühlraum eine weitere Kühlung erfolgen. Denkbar ist hier, dass der Extra-Kühlraum einen Pufferspeicher aufweist, mit welchem der Kühlraum bei nicht vorhandener Energie gekühlt werden kann. Alternativ kann der Extra-Kühlraum auch ein Gefrierfach zur Kühlung von Eisbeuteln oder dergleichen sein. Letztere können zum Transport der medizinischen Produkte über kurze Strecken verwendet werden.

Es kann vorteilhaft sein, wenn die Kühlvorrichtung einen zweiten Kühlkreislauf mit einem zweiten Kompressor zur Kühlung eines zweiten Kühlraums aufweist, wobei der zweite Kompressor über einen Schalter mit Energie versorgbar ist. Somit kann bei einem weiteren Überschuss an Energie ein zweiter Kühlkreislauf zur Kühlung eines weiteren Kühlraums verwendet werden. Der zweite Kühlraum kann beispielsweise einen Pufferspeicher aufweisen oder auch ein Gefrierfach sein.

Zweckmäßigerweise weist die Kühlvorrichtung eine Zusatzzschaltung auf, wobei die Steuerung über die Zusatzzschaltung mit Energie versorgt werden kann. Damit ist die Energieversorgung der Steuerung unabhängig von der Energieversorgung des Kühlkreislaufs.

Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Zusatzzschaltung einen Gleichstromwandler aufweist. Dadurch kann auch bei einem Spannungsabfall bei der Eingangsspannung eine konstante Ausgangsspannung aufrechterhalten werden. Dies verhindert eine Abschaltung der Steuerung auch bei einem Spannungsabfall, der beispielsweise durch den Einschaltvorgang des Kompressors bedingt sein kann.

Es ist zweckmäßig, wenn die Zusatzzschaltung wenigstens einen Kondensator aufweist. Dadurch kann die Steuerung auch dann mit Energie versorgt werden, wenn tatsächlich keine Energie mehr zur Verfügung steht, beispielsweise bei einer durch Wolken bedingten sonneneinstrahlungsfreien Zeit.

Verfahrensseitig gelingt die Lösung der Aufgabe dadurch, dass der Temperaturvergleichswert beim Anschalten der Steuerung dem Temperatursollwert entspricht, und die Kühlung des Kühlraums unterbrochen wird wenn die tatsächliche Kühlraumtemperatur den Temperaturvergleichswert erreicht hat, wobei der Temperaturvergleichswert nach einem vorgegebenen Zeitraum um einen hinterlegten Korrekturwert reduziert wird, sofern die tatsächliche Kühlraumtemperatur nicht innerhalb des vorgegebenen Zeitraums den Temperaturvergleichswert erreicht hat. Wenn also die gewünschte Kühlraumtemperatur nach dem vorgegebenen Zeitraum noch nicht erreicht ist, wird der Temperaturvergleichswert reduziert. Hintergrund hierbei ist es, dass ein Nichterreichen des Temperatursollwerts innerhalb des vorgegebenen Zeitraums auch auf eine relative hohe Anfangs- bzw. Außentemperatur hindeutete, sodass der Kühlraum zweckmäßigerweise stärker und über einen längeren Zeitraum gekühlt wird, sodass die verwendeten Kühlelemente auch vollständig durchfrieren. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Korrekturwert nicht so groß gewählt wird, dass die Temperatur im Kühlraum unter einen kritischen Bereich fällt, in welchem es zu einer Schädigung des gekühlten Guts kommen kann.

Hierbei kann es zweckmäßig sein, wenn die Kühlung des Kühlraums durch Abschalten des Kompressors des primären Kühlkreislaufs unterbrochen wird. Insbesondere ist es zweckmäßig, wenn der Kompressor beim Unterschreiten des Temperaturvergleichswerts durch die tatsächliche Kühlraumtemperatur um einen Hysteresenwert abgeschaltet wird und der Kompressor beim Überschreiten des Temperaturvergleichswerts durch die tatsächliche Kühlraumtemperatur um den Hysteresenwert angeschaltet wird. Somit wird eine zu starke Abkühlung bzw. eine zu starke Erwärmung des Kühlraums verhindert. Mit anderen Worten oszilliert die tatsächliche Kühlraumtemperatur um den Temperaturvergleichswert, wobei die Schwankungen dem Hysteresenwert entsprechen. Dadurch kann auch einem verzögerten Ansprechen des Kühlkreislaufs bzw. des Kompressors Rechnung getragen werden.

Zweckmäßigerweise wird der Temperaturvergleichswert schrittweise um einen Betrag des hinterlegten Korrekturwerts angehoben, bis der Temperaturvergleichswert dem Temperatursollwert entspricht, wobei der Temperaturvergleichswert bei einer Abschaltung des Kompressors um den nächsten Schritt erhöht wird. Dadurch wird gewährleistet, dass der Kompressor so lange wie möglich läuft und die zur Kühlung des Kühlraums verwendeten Kühlelemente komplett durchgefroren sind, bevor der Temperatursollwert erreicht wird.

Es ist zweckmäßig, wenn die Kühlung des Kühlraums durch Schaltung des Ventils unterbrochen wird. Insbesondere ist es zweckmäßig, wenn das Ventil beim Unterschreiten des Temperaturvergleichswerts durch die tatsächliche Kühlraumtemperatur um einen Hysteresenwert geschaltet wird und das Ventil beim Überschreiten des Temperaturvergleichswerts durch die tatsächliche Kühlraumtemperatur um den Hysteresenwert geschaltet wird. Das bedeutet, dass durch Schaltung des Ventils der Extra-Kühlraum durch den Extra-Verdampfer solange gekühlt wird, bis das Ventil wieder schaltet und wieder eine Kühlung des Kühlraums durch den Verdampfer erfolgt. Dies hat den Vorteil, dass

der Kompressor ununterbrochen läuft und in Phasen in denen der Kühlraum nicht gekühlt werden muss, der Extra-Kühlraum gekühlt wird.

Hierbei ist es von Vorteil, wenn der Temperaturvergleichswert schrittweise um einen Betrag des hinterlegten Korrekturwerts angehoben wird, bis der Temperaturvergleichswert dem Temperatursollwert entspricht, wobei der Temperaturvergleichswert bei einer Schaltung des Ventils um den nächsten Schritt erhöht wird. Dadurch wird gewährleistet, dass die Kompressorlaufzeit maximal ist und möglichst viel Kälte gespeichert werden kann.

Ferner ist es als vorteilhaft anzusehen, dass der zweite Kompressor mit Energie versorgt wird, wenn der Kompressor des primären Kühlkreislaufs abgeschaltet ist. Wenn ausreichend Energie zur Verfügung steht, ist es insbesondere zweckmäßig wenn der Kompressor des primären Kühlkreislaufs und der zweite Kompressor simultan mit Energie versorgt werden. So kann eine maximale Kälteausbeute aus der zur Verfügung stehenden Energie erreicht werden.

Zweckmäßigerweise wird die Ausgangsspannung der der Zusatzschaltung durch den Gleichstromwandler unabhängig von der Eingangsspannung konstant gehalten. Somit schaltet die Steuerung nicht ab, wenn die Eingangsspannung beispielsweise durch den Einschaltvorgang des Kompressors kurzzeitig abfällt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn kurzzeitig zu wenig Energie, beispielsweise durch eine Wolke, zur Verfügung steht und der Kompressor deswegen abschaltet. Somit ergibt sich der Vorteil, dass der in der Steuerung hinterlegte und unter Umständen bereits reduzierte oder angehobene aktuell gültige Temperaturvergleichswert nicht verlorengeht. Ferner ist so auch gewährleistet, dass die bereits abgelaufene Zeit des vorgegebenen Zeitraums bis zur Reduzierung des Temperaturvergleichswerts erhalten bleibt. Andernfalls würde dies dazu führen, dass diese Zeitspanne nach Abschaltung der Steuerung jedes Mal neu zu laufen beginnt. Es kann somit also verhindert werden, dass der Temperatursollwert erreicht wird, bevor die Kühlelemente vollständig durchgefroren sind.

Es ist von Vorteil, wenn eine Abschaltung der Steuerung über einen kritischen Zeitraum durch den wenigstens einen Kondensator der Zusatzschaltung verhindert wird. Als kritischer Zeitraum kann hier der Zeitraum verstanden werden, bei dem trotz Sonneneinstrahlung, d.h. tagsüber, keine Energie zur Verfügung steht. Dies ist insbesondere durch Wolken oder vor dem Solarmodul stehende Tiere oder Fahrzeuge der Fall. Die Kapazität des wenigstens einen Kondensators sollte so gewählt werden, dass ein normalerweise zu erwartender kritischer Zeitraum überbrückt werden kann.

Es kann als vorteilhaft angesehen werden, wenn beim Anschalten der Steuerung der Temperaturvergleichswert auf den Temperatursollwert gesetzt wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Darin zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine Prinzipskizze des Aufbaus der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung;
- Fig. 2 ein Verfahrensbild einer erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung mit einem primären Kühlkreislauf und einem zweiten Kühlkreislauf;
- Fig. 3 ein Zeitdiagramm für die Kühlraumtemperatur, für den Temperaturvergleichswert und die Kompressorlaufzeit für eine Kühlvorrichtung mit einem primären Kühlkreislauf ab Inbetriebnahme;
- Fig. 4 ein Zeitdiagramm für die Kühlraumtemperatur, für den Temperaturvergleichswert und die Kompressorlaufzeit für eine Kühlvorrichtung mit einem primären Kühlkreislauf nach der Inbetriebnahme; und
- Fig. 5 ein Zeitdiagramm für die Kühlraumtemperatur, für den Temperaturvergleichswert, die Kompressorlaufzeit und die Ventilstellung für eine Kühlvorrichtung mit einem primären Kühlkreislauf mit zwei Verdampfern.

Fig. 1 zeigt eine Skizze des prinzipiellen Aufbaus der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung 1. Die dargestellte Kühlvorrichtung 1 weist einen primären Kühlkreislauf 2 (siehe hierzu Fig. 2), eine Steuerung 6 und eine Zusatzausschaltung 11 auf. Die Steuerung 6 ist über Steuerleitungen 18 mit verschiedenen Komponenten des Kühlkreislaufs 2 verbunden. Das dargestellte Kühlsystem 1 wird regenerativ mit Energie versorgt, indem ein Solarmodul 16 das Licht der Sonne in elektrische Energie umwandelt. Die Energieversorgung erfolgt dann über die Leitungen 17, wobei die Steuerung 6 unabhängig vom restlichen Kühlkreislauf 2 über die Zusatzausschaltung 11 mit Energie versorgt wird. Hierzu weist die Zusatzausschaltung 11 einen (nicht dargestellten) Gleichstromwandler und eine Mehrzahl von (nicht dargestellten) Kondensatoren auf, um die Ausgangsspannung zur Versorgung der Steuerung 6 auch bei einem Abfall der Eingangsspannung aufrechtzuerhalten. Die Kondensatoren ermöglichen auch eine Energieversorgung der Steuerung 6, wenn die Einstrahlung der Sonne nicht ausreichend Energie zum Betrieb zur Verfügung stellt. Insbesondere soll durch die Kondensatoren so beispielsweise eine längere Wolkenperiode oder dergleichen überbrückt werden können.

In Fig. 2 ist ein Verfahrensbild einer erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung mit einem primären Kühlkreislauf 2 und einem zweiten Kühlkreislauf 9 dargestellt. Der primäre Kühlkreislauf 2 besteht aus einem Kompressor 3, einem Kondensator 4, einem Filtertrockner 14 sowie zwei Verdampfern 5, 7, die über ein Ventil 8 am Kühlkreislauf 2 angeschlossen sind. Zwischen dem Ventil 8 und den Verdampfern 5, 7 ist jeweils eine Drossel 15 angeordnet. Über den Verdampfer 5 wird der (nicht dargestellte) Kühlraum gekühlt, und über den Extra-Verdampfer 7 wird der (nicht dargestellte) Extra-Kühlraum gekühlt. Letzterer kann beispielsweise ein Pufferspeicher oder auch ein Gefrierfach sein. Die Steuerung 6 ist über eine erste Steuerleitung 19 mit dem Kompressor 3 verbunden, sodass der Kompressor 3 von der Steuerung ein- und ausgeschaltet werden kann. Das Ventil 8 – welches insbesondere ein 3-Wege-Magnetventil ist – ist über eine zweite Steuerleitung 20 mit der Steuerung 6

verbunden, sodass die Steuerung 6 den Kühlkreislauf entweder auf den Verdampfer 5 oder auf den Extra-Verdampfer 7 schalten kann. Mit anderen Worten kann durch Schaltung des Ventils 8 durch die Steuerung 6 entschieden werden, ob der Kühlraum oder der Extra-Kühlraum gekühlt werden soll. Hierzu wird durch die Steuerung 6 über Temperatursensoren die tatsächliche Temperatur in den Kühlräumen erfasst, um so eine optimale Kühlung zu erhalten.

Des Weiteren ist in Fig. 2 ein zweiter Kühlkreislauf 9 mit einem zweiten Kompressor 10, einem zweiten Kondensator 13, einem Filtertrockner 14 und einem zweiten Verdampfer 12 dargestellt. Vor dem zweiten Verdampfer 12 ist eine Drossel 15 angeordnet. Dieser zweite Kühlkreislauf 9 wird zur Kühlung eines zweiten (nicht dargestellten) Kühlraums verwendet, der beispielsweise ein Pufferspeicher oder ein Gefrierfach sein kann. Der zweite Kompressor 10 ist über eine dritte Steuerleitung 21 mit der Steuerung 6 verbunden, sodass der zweite Kompressor 10 durch die Steuerung 6 ein- und ausgeschaltet werden kann. Die Steuerung 6 kann also in dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel die Kühlung von insgesamt drei Kühlräumen durch Ein- und Ausschalten der Kompressoren 3, 10 und/ oder durch Schalten des Ventils 8 regeln.

Fig. 3 zeigt ein Zeitdiagramm für die Kühlung einer Kühlvorrichtung, mit einem primären Kühlkreislauf und einem Kühlraum bei Inbetriebnahme der Kühlvorrichtung. Bei Aufstellung der Kühlvorrichtung entspricht die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  der Umgebungstemperatur. Sobald die Kühlvorrichtung in Betrieb genommen wird schaltet die Steuerung den Kompressor an (C on) und der Kühlkreislauf beginnt den Kühlraum zu kühlen, wodurch die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  sinkt. Hierzu sind in der Steuerung ein Temperatursollwert  $SET$ , ein Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  und ein Hysteresenwert  $HW$  hinterlegt. Bei Inbetriebnahme entspricht der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  dem Temperatursollwert  $SET$ . Ferner misst die Steuerung über einen Temperatursensor die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  und gleicht diese mit dem Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  ab. Wenn die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  nach einem vorgegebenen Zeitraum  $t_0$  noch nicht den Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  erreicht hat, reduziert die Steuerung den Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  um einen hinterlegten Korrekturwert  $d_{SET}$ . Der hinterlegte Korrekturwert  $d_{SET}$  ist so gewählt, dass es nicht zu einer Reduzierung des Temperaturvergleichswerts  $T_{SET}$  unter 0 °C kommt. Die Kühlung des Kühlraums wird nun solange fortgesetzt, bis die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  den nun reduzierten Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  abzüglich des Hysteresenwerts  $HW$  erreicht hat. Die Steuerung schaltet den Kompressor aus (C off). Als nächstes wird der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  schrittweise angehoben. Jede Anhebung des Temperaturvergleichswerts  $T_{SET}$  in  $n$  Schritten entspricht hierbei dem  $n$ -ten Teil des Korrekturwerts  $d_{SET}$ . Da jetzt keine Kühlung erfolgt, steigt die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  an. Sobald die Temperatur im Kühlraum den nun um  $d_{SET}/n$  angehobenen Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  zuzüglich des Hysteresenwerts  $HW$  erreicht hat, wird der Kompressor wieder angeschaltet (C on) und der Kühlraum wird wieder gekühlt. Die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  sinkt. Wenn diese nun den Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  abzüglich des Hysteresenwerts  $HW$  erreicht hat, wird der Kompressor wieder ausgeschaltet (C off) und der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  um den nächsten Be-

trag  $d_{SET}/n$  angehoben. Dieser Vorgang wiederholt sich nun, bis der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  wieder dem Temperatursollwert SET entspricht. Da die Steuerung eine unabhängige Energieversorgung vom Kompressor hat, wird auch bei einer kurzzeitigen Abschaltung des Kompressors durch fehlende Solareinstrahlung der Zyklus nicht jedes Mal neu gestartet, sondern an der Stelle der Unterbrechung fortgefahrene. Sollte am Ende des Solarzyklus, also bei Einbruch der Nacht, nicht alle n Schritte vollendet worden sein, dann wird der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  dennoch für den nächsten Solarzyklus zurück auf den Temperatursollwert SET gesetzt. Dadurch wird die Kompressorlaufzeit maximiert und gewährleistet, dass die Kühlelemente vollständig und homogen durchfrieren.

Im Folgenden wird die Funktionsweise anhand eines Zahlenbeispiels näher erläutert. Hierbei sind

Kühlraumtemperatur bei Inbetriebnahme $T_{air}$ :	30 °C
Temperatursollwert SET:	5 °C
Temperaturvergleichswert bei Inbetriebnahme $T_{SET}$ :	5 °C
Korrekturwert $d_{SET}$ :	2 °C
Hysteresenwert HW:	0.1 °C
Anzahl der Schritte n:	4
vorgegebene Zeitperiode $t_0$ :	6 h

Bei Inbetriebnahme der Kühlvorrichtung wird der Kompressor eingeschaltet und die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  von 30 °C beginnt zu sinken. Wenn nach 6 h die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  z. B. 9 °C beträgt, und somit größer ist als der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  von 5 °C, wird der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  um den Korrekturwert  $d_{SET}$  auf 3 °C reduziert. Sobald die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  nun einen Wert von 2.9 °C erreicht hat ( $T_{SET} - HW = 3 °C - 0.1 °C$ ), wird der Kompressor abgeschaltet und der Temperaturvergleichswert um 0.5 °C ( $d_{SET}/n = 2 °C/4$ ) auf 3.5 °C erhöht. Die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  beginnt zu steigen. Sobald die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  einen Wert von 3.6 °C ( $T_{SET} + HW = 3.5 °C + 0.1 °C$ ) erreicht hat, wird der Kompressor wieder angeschaltet und die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  sinkt wieder. Wenn die Kühlraumtemperatur 3.4 °C ( $T_{SET} - HW = 3.5 °C - 0.1 °C$ ) erreicht hat, wird der Kompressor wieder ausgeschaltet und der Temperaturvergleichswert wird auf 4 °C erhöht ( $T_{SET} + d_{SET}/n = 3.5 °C + 2 °C/4$ ). Dieser Ablauf wiederholt sich insgesamt n = 4-mal, bis der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  wieder dem Temperatursollwert SET von 5 °C entspricht. Dann wird der Kompressor bei einer Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  von 5.1 °C ( $T_{SET} + HW = 5 °C + 0.1 °C$ ) eingeschaltet und bei einer Kühlraumtemperatur von 4.9 °C ( $T_{SET} - HW = 5 °C - 0.1 °C$ ) ausgeschaltet.

In Fig. 4 ist ein Zeitdiagramm dargestellt, welches das Zeitdiagramm aus Fig. 3 fortsetzt. In dieser Darstellung ist der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  bereist wieder mit Temperatursollwert SET identisch und der Kompressor wird wie oben dargelegt an- und ausgeschaltet. Die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  oszilliert um den Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$ . Wenn es nun zu einer längeren Unterbrechung der Energieversorgung kommt, beispielsweise in der Nacht, wird der Kompressor abgeschaltet.

tet (C off) und die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  steigt an. Sobald wieder Energie zur Verfügung steht wird der Kompressor angeschaltet (C on) und der in Fig. 3 beschriebene Zyklus beginnt erneut. Der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  entspricht dem Temperatursollwert SET. Die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  erreicht den Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  innerhalb der Zeit  $t$ , wobei diese Zeitspanne  $t$  kleiner ist als der vorgegebene Zeitraum  $t_0$ . Somit wird der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  nicht um den Korrekturwert  $d_{SET}$  reduziert, sondern bleibt mit dem Temperatursollwert SET identisch.

Fig. 5 zeigt prinzipiell das gleiche Zeitdiagramm wie in Fig. 3, wobei in diesem Beispiel zusätzlich ein über ein Ventil (V) ansteuerbarer Extra-Verdampfer und ein Extra-Kühlraum vorgesehen sind. Der Temperatur des Extra-Kühlraum  $T_{buffer}$  entspricht bei Inbetriebnahme der Umgebungstemperatur und somit der Kühlraumtemperatur  $T_{air}$ . Im Unterschied zu dem im Fig. 3 dargestellten Zeitdiagramm wird in diesem Beispiel nicht der Kompressor ausgeschaltet, wenn die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  dem Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  entspricht, sondern das Ventil so geschaltet, dass eine Kühlung des Extra-Kühlraums erfolgt (V on) und die Temperatur im Extra-Kühlraum  $T_{buffer}$  sinkt. Bei einer Schaltung des Ventils erfolgt auch die schrittweise Anhebung der Temperaturvergleichswerts  $T_{SET}$  um den n-Teil des Korrekturwerts  $d_{SET}$ . Sobald die Temperatur im Kühlraum  $T_{air}$  den nun angehobenen Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  zuzüglich dem Hysteresenwert HW entspricht, wird das Ventil wieder geschaltet (V off) und eine Kühlung des Kühlraums erfolgt, wodurch die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  wieder sinkt. Das Ventil wird erst wieder geschaltet, wenn die Kühlraumtemperatur  $T_{air}$  den Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  abzüglich des Hysteresenwerts HW erreicht hat. Dieser Vorgang wird dann insgesamt n-mal wiederholt, bis der Temperaturvergleichswert  $T_{SET}$  wieder dem Temperatursollwert SET entspricht. Wie man in diesem Beispiel gut erkennen kann, wird der Kompressor während des gesamten Zyklus nicht ausgeschaltet, sondern bleibt dauerhaft angeschaltet (C on).

**Bezugszeichenliste**

- 1 Kühlvorrichtung
- 2 primärer Kühlkreislauf
- 3 Kompressor
- 4 Kondensator
- 5 Verdampfer
- 6 Steuerung
- 7 Extra-Verdampfer
- 8 Ventil
- 9 zweiter Kühlkreislauf
- 10 Kompressor
- 11 Zusatzschaltung
- 12 zweiter Verdampfer
- 13 Kondensator
- 14 Filtertrockner
- 15 Drossel
- 16 Solarmodul
- 17 Leitung
- 18 Steuerleitungen
- 19 erste Steuerleitung
- 20 zweite Steuerleitung
- 21 dritte Steuerleitung

$T_{air}$	Kühlraumtemperatur
$T_{SET}$	Temperaturvegleichswert
$T_{buffer}$	Pufferspeichertemperatur
SET	Temperatursollwert
$d_{SET}$	Korrekturwert
$t_0$	vorgegebener Zeitraum
t	Zeit
n	Schritte
C	Kompressorschaltung
V	Ventilschaltung

**Patentansprüche**

1. Kühlvorrichtung (1), mit wenigstens einem regenerativ betriebenen primären Kühlkreislauf (2), insbesondere einen solarbetriebenen Kühlkreislauf, wobei der Kühlkreislauf (2) wenigstens einen Kompressor (3), wenigstens einen Kondensator (4), wenigstens einen Verdampfer (5), wenigstens einen Kührraum, wenigstens einen Temperatursensor zur Messung der Kührraumtemperatur ( $T_{air}$ ) im Kührraum, und eine Steuerung (6) aufweist, wobei in der Steuerung (6) ein Temperatursollwert (SET) des Kührraums und ein Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) hinterlegbar sind,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kühlung des Kührraums durch die Steuerung (6) unterbrechbar ist,  
und der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) durch die Steuerung (6) in Abhängigkeit der Zeit und/oder der Kührraumtemperatur ( $T_{air}$ ) veränderbar ist.
2. Kühlvorrichtung (1) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der primäre Kühlkreislauf (2) wenigstens einen Extra-Kührraum und wenigstens einen dem Extra-Kührraum zugeordneten Extra-Verdampfer (7) aufweist, wobei der Extra-Verdampfer (7) über ein Ventil (8) am primären Kühlkreislauf (2) angeschlossen ist, und die Kühlung des Kührraums durch Schaltung des Ventils (8) unterbrechbar ist.
3. Kühlvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kühlvorrichtung (1) einen zweiten Kühlkreislauf (9) mit einem zweiten Kompressor (10) zur Kühlung eines zweiten Kührraums aufweist, wobei der zweite Kompressor (10) über einen Schalter mit Energie versorgbar ist.
4. Kühlvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Anprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kühlvorrichtung (1) eine Zusatzschaltung (11) aufweist, wobei die Steuerung (6) über die Zusatzschaltung (11) mit Energie versorgbar ist.
5. Kühlvorrichtung (1) nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Zusatzschaltung (11) einen Gleichstromwandler aufweist.
6. Kühlvorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Zusatzschaltung (11) wenigstens einen Kondensator aufweist.

7. Verfahren zur Steuerung einer Kühlvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) beim Anschalten der Steuerung dem Temperatursollwert (SET) entspricht, und die Kühlung des Kühlraums unterbrochen wird wenn die tatsächliche Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) den Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) erreicht hat, wobei der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) nach einem vorgegebenen Zeitraum ( $t_0$ ) um einen hinterlegten Korrekturwert ( $d_{SET}$ ) reduziert wird, sofern die tatsächliche Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) nicht innerhalb des vorgegebenen Zeitraums ( $t_0$ ) den Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) erreicht hat.
8. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kühlung des Kühlraums durch Abschaltung des Kompressors unterbrochen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Kompressor beim Unterschreiten des Temperaturvergleichswerts ( $T_{SET}$ ) durch die tatsächliche Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) um einen Hysteresenwert (HW) abgeschaltet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Kompressor beim Überschreiten des Temperaturvergleichswerts ( $T_{SET}$ ) durch die tatsächliche Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) um den Hysteresenwert (HW) angeschaltet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) schrittweise (n) um einen Betrag des hinterlegten Korrekturwerts ( $d_{SET}/n$ ) angehoben wird, bis der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) dem Temperatursollwert (SET) entspricht, wobei der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) bei einer Abschaltung des Kompressors um den nächsten Schritt ( $d_{SET}/n$ ) erhöht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kühlung des Kühlraums durch Schaltung des Ventils unterbrochen wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Ventil beim Unterschreiten des Temperaturvergleichswerts ( $T_{SET}$ ) durch die tatsächliche Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) um einen Hysteresenwert (HW) geschaltet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Ventil beim Überschreiten des Temperaturvergleichswerts ( $T_{SET}$ ) durch die tatsächliche Kühlraumtemperatur ( $T_{air}$ ) um den Hysteresenwert (HW) geschaltet wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) schrittweise (n) um einen Betrag des hinterlegten Korrekturwerts ( $d_{SET}/n$ ) angehoben wird, bis der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) dem Temperatursollwert (SET) entspricht, wobei der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) bei einer Schaltung des Ventils um den nächsten Schritt ( $d_{SET}/n$ ) erhöht wird.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der zweite Kompressor über einen Schalter mit Energie versorgt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der zweite Kompressor mit Energie versorgt wird, wenn der Kompressor des primären Kühlkreislaufs abgeschaltet ist.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der zweite Kompressor und der Kompressor des primären Kühlkreislaufs bei ausreichender Energie simultan mit Energie versorgt werden.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Ausgangsspannung der Zusatzauslösung durch den Gleichstromwandler unabhängig von der Eingangsspannung konstant gehalten wird.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
eine Abschaltung der Steuerung über einen kritischen Zeitraum durch den wenigstens einen Kondensator der Zusatzauslösung verhindert wird.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 20,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
beim Anschalten der Steuerung der Temperaturvergleichswert ( $T_{SET}$ ) auf den Temperatursollwert (SET) gesetzt wird.

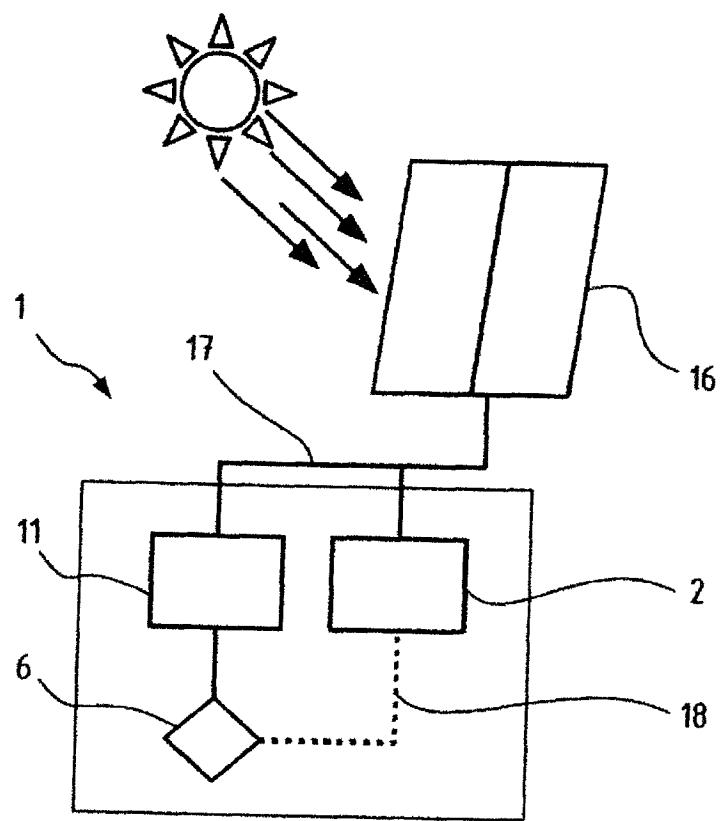


Fig. 1

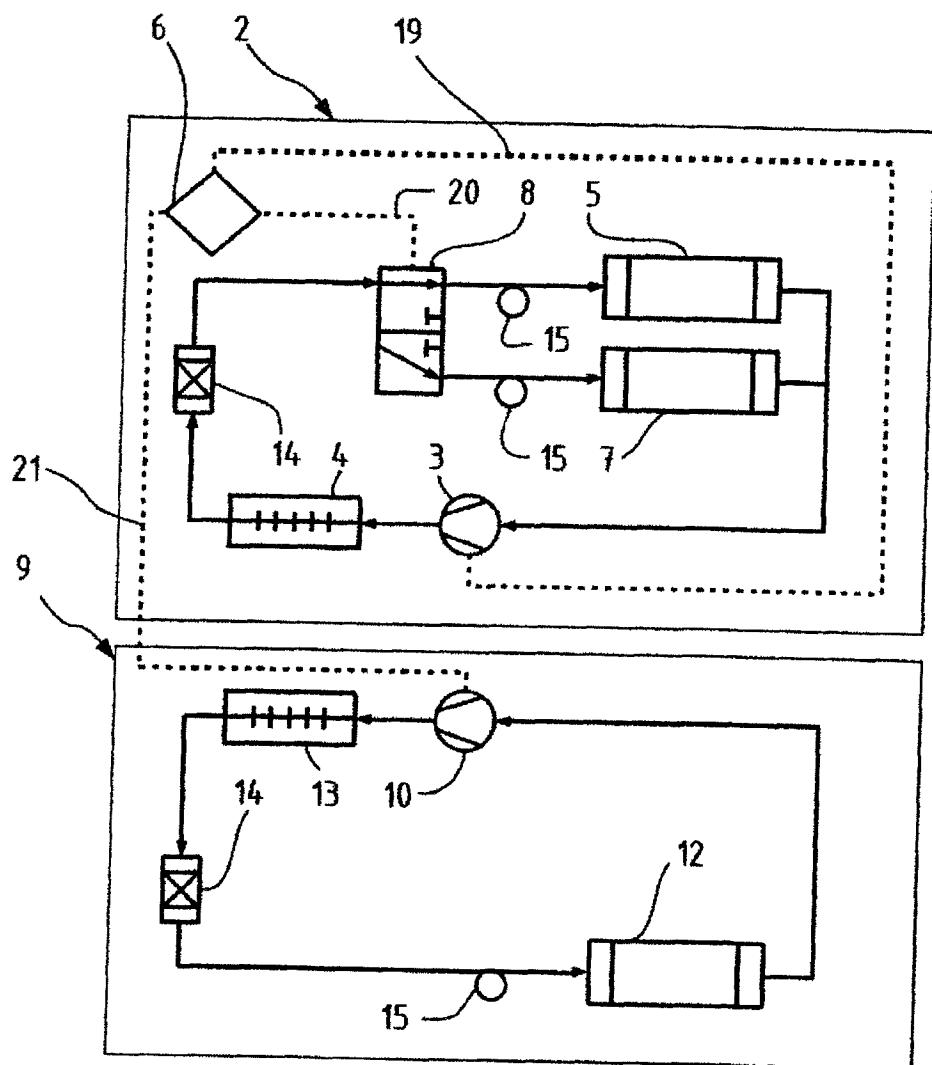


Fig. 2

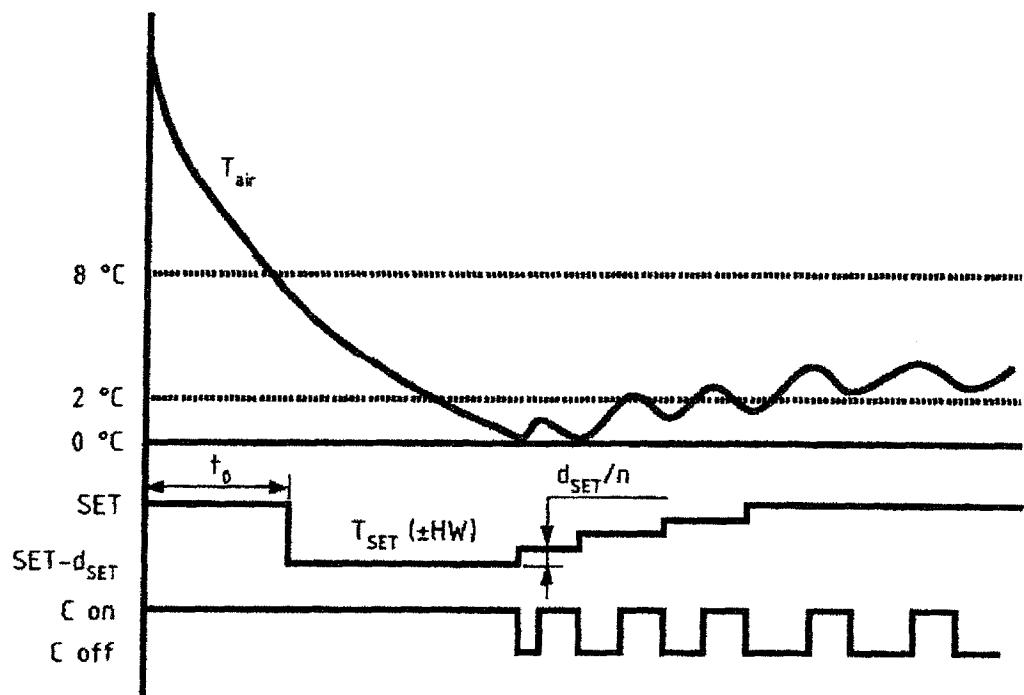


Fig. 3

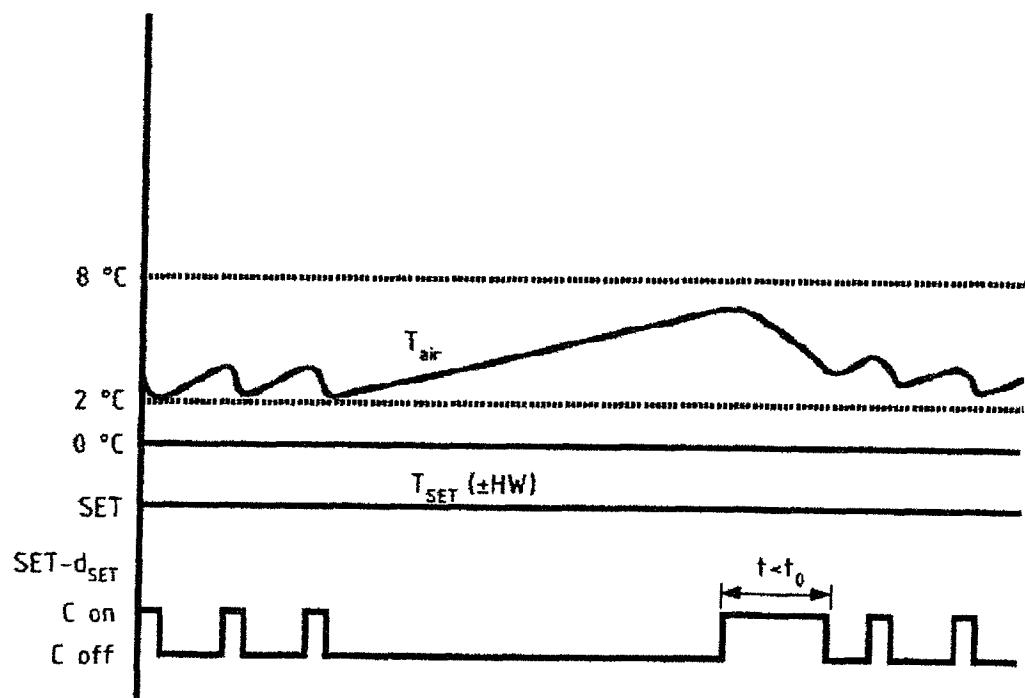


Fig. 4

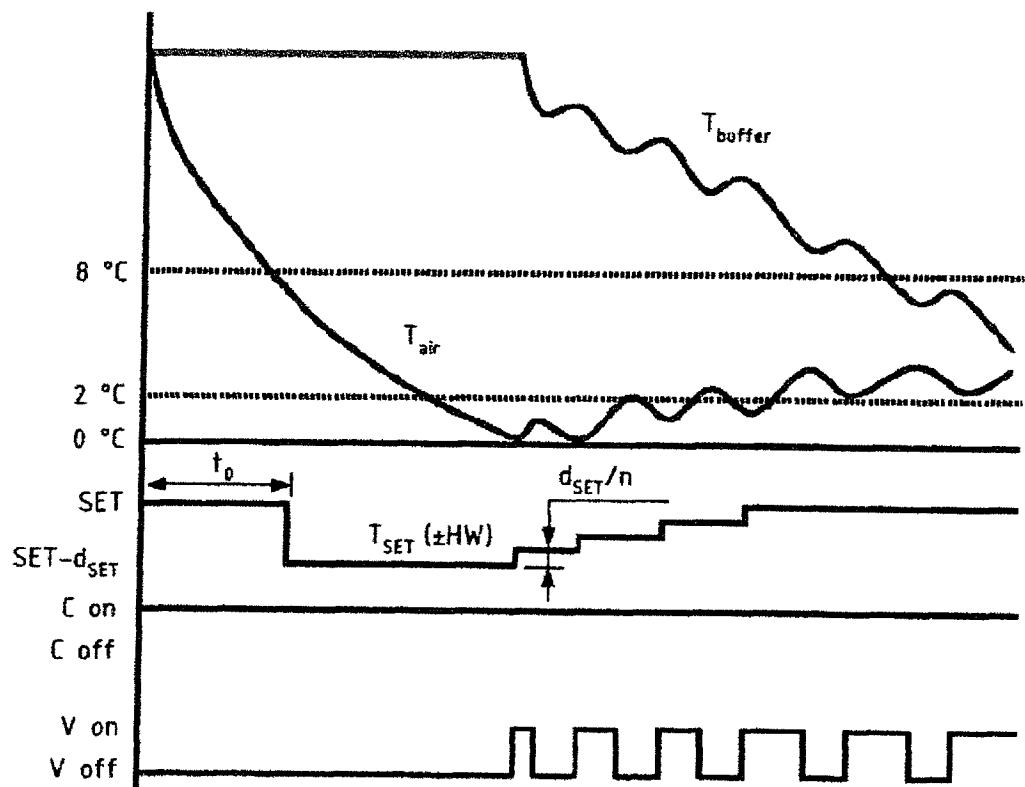


Fig. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/067607

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

INV. F25B5/02 F25B27/00 F25B49/02 F25D29/00  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F25B F25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/146997 A1 (EOM YONG HWAN [KR] ET AL) 17 June 2010 (2010-06-17)	1-6
A	paragraph [0006] - paragraph [0080]; figures 3,4,5	7-21
X	US 5 699 674 A (LEE YOUNG-GIL [KR] ET AL) 23 December 1997 (1997-12-23)	1
A	column 3, line 38 - column 6, line 29; figures 2-6	7-21
X	DE 10 2009 000665 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 12 August 2010 (2010-08-12)	1
A	the whole document	7-21



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 February 2013

Date of mailing of the international search report

20/02/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lucic, Anita

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2012/067607

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2010146997	A1	17-06-2010	EP KR US WO	2140214 A1 100806313 B1 2010146997 A1 2008120863 A1
				06-01-2010 03-03-2008 17-06-2010 09-10-2008
US 5699674	A	23-12-1997	CN JP JP KR US	1140567 A 2816134 B2 8314545 A 180596 B1 5699674 A
				22-01-1997 27-10-1998 29-11-1996 01-05-1999 23-12-1997
DE 102009000665	A1	12-08-2010	CN DE EP WO	102308166 A 102009000665 A1 2394112 A2 2010089191 A2
				04-01-2012 12-08-2010 14-12-2011 12-08-2010

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/067607

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F25B5/02 F25B27/00 F25B49/02 F25D29/00 ADD.			
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC			
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole) <b>F25B F25D</b>			
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen			
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>			
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>			
Kategorie* Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile		Betr. Anspruch Nr.	
X	US 2010/146997 A1 (EOM YONG HWAN [KR] ET AL) 17. Juni 2010 (2010-06-17)	1-6	
A	Absatz [0006] - Absatz [0080]; Abbildungen 3,4,5	7-21	
X	-----		
X	US 5 699 674 A (LEE YOUNG-GIL [KR] ET AL) 23. Dezember 1997 (1997-12-23)	1	
A	Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 6, Zeile 29; Abbildungen 2-6	7-21	
X	-----		
X	DE 10 2009 000665 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 12. August 2010 (2010-08-12)	1	
A	das ganze Dokument	7-21	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie	
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist			
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist			
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <b>12. Februar 2013</b>		Absendedatum des internationalen Rechercheberichts <b>20/02/2013</b>	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <b>Lucic, Anita</b>	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/067607

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2010146997 A1	17-06-2010	EP	2140214 A1	06-01-2010
		KR	100806313 B1	03-03-2008
		US	2010146997 A1	17-06-2010
		WO	2008120863 A1	09-10-2008
<hr/>				
US 5699674 A	23-12-1997	CN	1140567 A	22-01-1997
		JP	2816134 B2	27-10-1998
		JP	8314545 A	29-11-1996
		KR	180596 B1	01-05-1999
		US	5699674 A	23-12-1997
<hr/>				
DE 102009000665 A1	12-08-2010	CN	102308166 A	04-01-2012
		DE	102009000665 A1	12-08-2010
		EP	2394112 A2	14-12-2011
		WO	2010089191 A2	12-08-2010
<hr/>				

## 摘要

本發明涉及冷卻裝置，其包括至少一個再生操作的主冷卻回路，特別地太陽能冷卻回路，其中所述冷卻回路具有至少一個壓縮器、至少一個冷凝器、至少一個蒸發器、至少一個冷卻空間、至少一個溫度感測器用於測量冷卻空間中的冷卻空間溫度 ( $T_{air}$ ) 以及控制器。所述冷卻空間的所需溫度值 (SET) 和比較溫度值 ( $T_{SET}$ ) 能夠被儲存在所述控制器中。本發明的特徵在於所述冷卻空間的冷卻能夠通過所述控制器而被中斷，並且比較溫度值 ( $T_{SET}$ ) 能夠通過控制器根據時間和/或冷卻空間溫度 ( $T_{air}$ ) 而被改變。本發明進一步涉及控制冷卻裝置的方法，其特徵在於，當所述控制器被打開時，比較溫度值 ( $T_{SET}$ ) 與所需溫度值 (SET) 相對應，並且當實際冷卻空間溫度 ( $T_{air}$ ) 已經達到所述比較溫度值 ( $T_{SET}$ ) 時，所述冷卻空間的冷卻被中斷。在此連接中，只要實際冷卻空間溫度 ( $T_{air}$ ) 在預定時間週期 ( $t_0$ ) 內尚未達到所述比較溫度值，在預定時間週期 ( $t_0$ ) 之後所述比較溫度值 ( $T_{SET}$ ) 被減小儲存的校正值 ( $d_{SET}$ )。