

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81109274.1

51 Int. Cl.³: **F 25 B 29/00**
F 25 D 21/00

22 Anmeldetag: 29.10.81

30 Priorität: 16.04.81 DE 3115599

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.82 Patentblatt 82/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR LI

71 Anmelder: KKW Kulmbacher Klimageräte-Werk GmbH
Postfach 1569
D-8650 Kulmbach(DE)

72 Erfinder: Gärtner, Franz Georg, Dr.
Johann-Krieger-Strasse 27
D-8500 Nürnberg(DE)

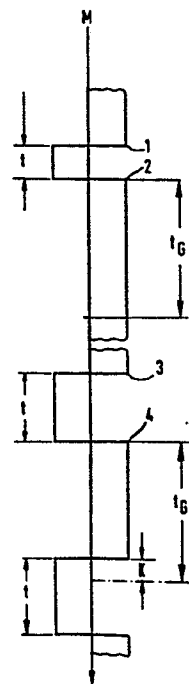
72 Erfinder: Schweer, Hans-Ulrich
Lilienstrasse 5
D-8501 Brand(DE)

72 Erfinder: Kühl, Dieter
Steigerstrasse 8
D-8651 Kupferberg(DE)

74 Vertreter: Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al,
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

54 **Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe.**

57 Bei einer Wärmepumpe werden die Heizbetriebszeiten abhängig von der Zeit und von dem Momentanwert einer Zustandsgröße, wie Druck oder Temperatur des Kältemittels im Verdampfer oder Außentemperatur bestimmt. Ab einem unteren Grenzwert der Zustandsgröße wird abgetaut und eine erste Zeitnahme begonnen. Es wird auf Heizbetrieb umgeschaltet und die Zeitnahme beendet, wenn ein oberer Grenzwert der Zustandsgröße erreicht ist. Der Heizbetrieb läuft weiter, wenn nach einer Grundzeit (t_G) der untere Grenzwert der Zustandsgröße nicht wieder erreicht ist. Erneut wird abgetaut und Zeit genommen wenn nach der Grundzeit der Momentanwert der Zustandsgröße gleich oder kleiner dem unteren Grenzwert ist. Nach diesem Abtauvorgang wird die zweite Zeitnahme beendet. Alle folgenden Zeiten des Heizbetriebes werden durch die Grundzeit (t_G) und einem dazu addierten Korrekturwert bestimmt, der aus der Differenz der beiden letzten vorausgegangenen Zeitnahmewerte und einer Konstanten (K) gebildet ist. Bei negativer Differenz wird die Heizbetriebszeit kürzer, bei positiver Differenz wird die Heizbetriebszeit länger als die Grundzeit (t_G).



KKW Kulmbacher Klimageräte-
Werk GmbH

Unser Zeichen
VPA 81 P 8516 E

5 Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Es ist bereits ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art vorgeschlagen worden. Der Verdampfer der Wärmepumpe wird hierbei abgetaut, wenn der in ihm herrschende Verdampfungsdruck des Kältemittels auf einen ersten Wert abgesunken ist.

15

Der Heizbetrieb der Wärmepumpe wird jedoch nach dem Abtauen fortgesetzt, wenn er innerhalb einer vorgegebenen Zeit mindestens zweimal wegen Erreichen des ersten Wertes des Verdampfungsdruckes stillgesetzt

20

war. Es wird erneut abgetaut, wenn ein unter dem ersten Wert liegender zweiter Wert des Verdampfungsdruckes erreicht ist.

25

Bei einem bereits bekannten Verfahren wird bei Außentemperaturen, bei denen eine Vereisungsgefahr des Verdampfers besteht (meist zwischen $+5^{\circ}\text{C}$ und -5°C), die Laufzeit der Wärmepumpe summiert. Nach Erreichen einer vorgegebenen Zeit wird der Heizbetrieb der Wärmepumpe stillgesetzt und der Verdampfer innerhalb einer Zeit, zum Beispiel innerhalb einer halben Stunde, durch Umkehren des Kältemittelkreislaufes abgetaut. Nach Ablauf der Abtauzeit wird der Heizbetrieb wieder aufgenommen und erneut die Laufzeit summiert und so fort. Die Abtauvorgänge werden hierbei abhängig von der Außentemperatur ungeachtet dessen durchgeführt, ob eine Vereisung des Verdampfers

30

35

- 2 - VPA 81 P 8516 E

vorliegt oder nicht. Diese Betriebsweise verkleinert die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe, da der Heizbetrieb zeitweise auch dann stellgesetzt wird, wenn keine Vereisung gegeben ist und Nutzwärme gewonnen werden könnte.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Verfahren der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten Gattung noch weiter zu verfeinern und zu verbessern.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Verfahrensschritte gelöst.

Die gefundene Lösung hat den Vorteil, daß die Abtauvorgänge, zu Gunsten des Heizbetriebes der Wärmepumpe, auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt werden.

Eine alternative Verfahrensmaßnahme ist im Anspruch 2 angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird an Hand eines Schemas des zeitlichen Verlaufs von Heizbetriebszeiten und Abtauzeiten beschrieben.

Die in der Zeichnung rechts einer Mittellinie M gezeichneten Kästchen gelten für die Heizbetriebszeiten und die links der Mittellinie M gezeichneten Kästchen gelten für die Abtauzeiten.

Bei dem nachstehend näher geschilderten Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe erfolgt der Heizbetrieb der Wärmepumpe und das Abtauen ihres Verdampfers zeitabhängig und abhängig vom Momentanwert einer Zustandsgröße des im Verdampfer der Wärmepumpe befindlichen Kältemittels. Es kann entweder der Ver-

dampfungsdruck oder die Verdampfungstemperatur als Zustandsgröße herangezogen werden. Es ist auch möglich, die Außentemperatur als Zustandsgröße zu verwenden. Die Momentanwerte der gewählten Zustandsgröße sind in der Zeichnung nicht dargestellt. Es wird jedoch davon ausgegangen, daß die Momentanwerte der gewählten Zustandsgröße mit steigendem Vereisungsgrad des Verdampfers sinken und umgekehrt.

- 5
- 10 Im Falle des Verdampfungsdruckes oder der Verdampfungstemperatur als Zustandsgröße wird mit steigender Vereisung die Wärmezufuhr zum Kältemittel und damit die Verdampfungstemperatur und der Verdampfungsdruck gemindert. Mit abnehmender
- 15 Vereisung dagegen steigt die Wärmezufuhr zum Kältemittel, worauf die Verdampfungstemperatur sowie der Verdampfungsdruck steigen.

- 20 Wenn die gewählte Zustandsgröße einen unteren Grenzwert, beispielsweise -8°C Verdampfungstemperatur oder 6°C Außentemperatur, erreicht hat, wird die Wärmepumpe an der im Zeitschema mit 1 bezeichneten Stelle vom Heizbetrieb auf Abtauen umgeschaltet und eine erste Zeitnahme t begonnen. Das Abtauen
- 25 kann auf beliebige Weise erfolgen, beispielsweise durch Berieselung des Verdampfers mit einer Sole oder durch Umkehren des Kältemittelkreislaufes oder sonstwie.

- 30 Sobald nun während des Abtauens die Zustandsgröße auf einen oberen Wert, beispielsweise $+20^{\circ}\text{C}$ Verdampfungstemperatur ansteigt, wird die Wärmepumpe an der Stelle 2 des Zeitschemas von Abtauen auf Heizbetrieb umgeschaltet. Ferner wird zugleich die erste
- 35 Zeitnahme beendet und das Ergebnis der Zeitnahme festgehalten.

Der Heizbetrieb läuft weiter, wenn nach einer festgelegten Grundzeit t_G , zum Beispiel 60 Minuten, die Zustandsgröße noch über dem unteren Grenzwert liegt.

- 5 Eine Unterbrechung des Heizbetriebes und eine Umschaltung auf Abtauen erfolgt erst dann, wenn nach Ablauf der Grundzeit t_G der Momentanwert der Zustandsgröße gleich oder kleiner dem unteren Grenzwert ist. Mit dem an der Stelle 3 des Schemas er-
10 folgenden Umschalten vom Heizbetrieb auf Abtauen wird zugleich eine zweite Zeitnahme begonnen.

- Stellt sich während des Abtauens wieder der obere Grenzwert der Zustandsgröße ein, wird das Abtauen
15 und die zweite Zeitnahme beendet sowie das Ergebnis der zweiten Zeitnahme festgehalten (Stelle 4 des Zeitschemas).

- Alle folgenden Zeiten des Heizbetriebes der Wärmepumpe werden dann bestimmt durch die Grundzeit t_G
20 und einem zu der Grundzeit t_G hinzuaddierten Korrekturwert, der aus dem vorletzten Zeitnahmewert minus dem letzten Zeitnahmewert und einer Konstanten K gebildet ist.

- 25 Durch die zuletzt genannte Maßnahme ergibt sich:

- Ist der Wert der letzten Zeitnahme größer als der Wert der vorletzten Zeitnahme, wenn also die letzte
30 Abtauzeit länger war als die vorausgegangene, dann wird der Korrekturwert negativ, mit der Folge, daß die auf die letzte Abtauzeit folgende Heizbetriebszeit kürzer als die Grundzeit t_G wird.

- 35 Wenn dagegen der Wert der letzten Zeitnahme kleiner als der vorausgegangene Zeitnahmewert ist, wenn also

die letzte Abtauzeit wegen geringerer Vereisung kürzer war als die vorausgegangene, dann wird der Korrekturwert positiv. Die nach der letzten Abtauzeit folgende Heizbetriebszeit wird hierbei länger als die Grundzeit t_G .

5

2 Patentansprüche

1 Figur :

Patentansprüche

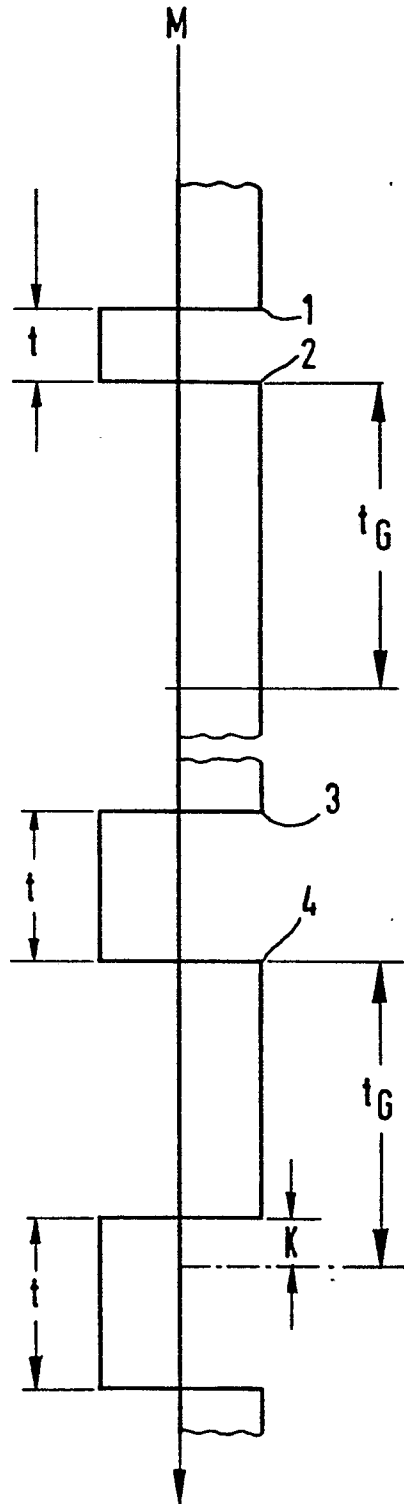
1. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe, bei welchem der Heizbetrieb der Wärmepumpe und das Abtauen ihres Verdampfers zeitabhängig und abhängig vom Momentanwert einer Zustandsgröße des im Verdampfer der Wärmepumpe befindlichen Kältemittels erfolgt;
- g e k e n n z e i c h n e t d u r c h d i e
- 10 Merkmale:
- 1.1 beim Erreichen eines unteren Grenzwertes der Zustandsgröße wird die Wärmepumpe auf Abtauen geschaltet und eine erste Zeitnahme (t) begonnen;
- 1.2 sobald während des Abtauens die Zustandsgröße auf einen oberen Wert angestiegen ist, wird die
- 15 Wärmepumpe von Abtauen auf Heizbetrieb umgeschaltet und zugleich die erste Zeitnahme (t) beendet sowie das Ergebnis der Zeitnahme festgehalten;
- 1.3 der Heizbetrieb wird fortgesetzt, wenn nach
- 20 einer festgelegten Grundzeit (t_G) die Zustandsgröße noch über dem unteren Grenzwert liegt;
- 1.4 der Heizbetrieb wird erneut unterbrochen und der Verdampfer abgetaut, wenn nach Ablauf der Grundzeit (t_G) der Momentanwert der Zustandsgröße gleich
- 25 oder kleiner dem unteren Grenzwert ist, ferner wird mit Beginn des neuerlichen Abtauens eine zweite Zeitnahme (t) begonnen;
- 1.5 mit der sodann beim Erreichen des oberen Grenzwertes der Zustandsgröße eintretenden Beendigung des neuerlichen Abtauens wird auch die zweite Zeitnahme (t) beendet und das Ergebnis dieser Zeitnahme festgehalten;
- 30
- 1.6 alle folgenden Zeiten des Heizbetriebes werden durch die Grundzeit (t_G) und einem zu dieser Grundzeit hinzuaddierten Korrekturwert bestimmt, der aus
- 35 dem vorletzten Zeitnahmewert minus dem letzten Zeit-

nahmewert und einer Konstanten gebildet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß anstelle der gewähl-
ten Zustandsgröße des Kältemittels im Verdampfer
der Wärmepumpe die Außentemperatur als Zustandsgröße
zur Abtaueinleitung gewählt wird.

1/1

81 P 8516





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0063178

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 9274

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	US-A-4 156 350 (ELLIOTT et al.) * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 30 *	1,2	F 25 B 29/00 F 25 D 21/00
Y	DE-A-2 945 691 (ALLARD et al.) * Anspruch 1; Seite 8, zweiter Abschnitt - Seite 10, zweiter Abschnitt *	1,2	
A	EP-A-0 021 151 (VAUGHN) * Seite 5, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 11; Seite 9, Zeile 29 - Seite 10, Zeile 19; Figur 1; Seite 11, Zeile 26 - Seite 12, Zeile 4 *	1,2	
A	US-A-4 173 871 (BROOKS)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 25 D F 25 B F 24 J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-07-1982	
		Prüfer SILVIS H.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			