

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. August 2007 (30.08.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2007/096033 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:  
B60H 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/000488

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Januar 2007 (20.01.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 008 238.9  
22. Februar 2006 (22.02.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT  
[DE/DE]; 38436 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DREES, Thomas  
[US/US]; Lachmannstrasse 3, 38102 Braunschweig (US).

(74) Gemeinsamer Vertreter: VOLKSWAGEN AK-  
TIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, 38436 Wolfs-  
burg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,  
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,  
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN AIR-CONDITIONING SYSTEM OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER KLIMAAANLAGE EINES KRAFTFAHRZEUGES

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an air-conditioning system of a motor vehicle in which a coolant passes through a circuit with a compressor, a condenser, an expansion valve and a vaporizer. The temperature and/or the quantity of the coolant which is fed to the vaporizer is set in a variable fashion here in order to control the performance of the air-conditioning system. Recirculated air and/or external air for the purpose of cooling is fed to the vaporizer and is subsequently directed into a passenger compartment of the motor vehicle. In the context, a specific ratio of the proportion of the external air which is supplied to the vaporizer to the proportion of the recirculated air which is supplied to the vaporizer is set as a function of the coolant pressure  $p_H$  downstream of the condenser, so that the coolant pressure  $p_H$  downstream of the condenser in which deactivation of the air-conditioning system is initiated can be very largely prevented from reaching a critical pressure value  $p_{Hkrit}$  using simple means.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, bei welchem ein Kältemittel einen Kreislauf mit einem Kompressor, einem Kondensator, einem Expansionsventil und einem Verdampfer durchläuft. Die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels wird dabei zur Steuerung der Leistung der Klimaanlage variabel eingestellt. Dem Verdampfer wird Umluft und/oder Außenluft zur Abkühlung zugeführt, welche anschließend in einen Fahrgastraum des Kraftfahrzeuges geleitet wird. Dabei wird in Abhängigkeit vom Kältemitteldruck  $p_H$  stromab des Kondensators ein bestimmtes Verhältnis des Anteils der dem Verdampfer zugeführten Außenluft zum Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft eingestellt, so dass ein Erreichen eines kritischen Druckwertes  $p_{Hkrit}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators, bei welchem eine Abschaltung der Klimaanlage eingeleitet wird, mit einfachen Mitteln weitestgehend verhindert werden kann.



WO 2007/096033 A1

## Beschreibung

### Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei hohen Außentemperaturen lassen sich angenehme Temperaturen im Fahrgastraum eines Kraftfahrzeuges nur durch eine Kühlung der Luft erzielen. Dazu werden üblicherweise Kompressionskälteanlagen mit dem Kältemittel R 134a oder R744 eingesetzt.

Das Kältemittel durchläuft dazu einen geschlossenen Kältemittelkreislauf. Ein Kompressor verdichtet das dampfförmige Kältemittel, dieses erhitzt sich dabei und wird anschließend in einen Kondensator weitergeleitet. Das Kältemittel wird dort abgekühlt und verflüssigt, wobei die dabei entstehende Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Ein Expansionsventil spritzt das abgekühlte und unter Hochdruck stehende Kältemittel in einen Verdampfer ein. Bei der Verdampfung des Kältemittels wird der durch den Verdampfer geführten Luft Wärme entzogen, wobei diese abkühlt. Das aus dem Verdampfer strömende gasförmige Kältemittel wird dann über eine Saugleitung wieder dem Kompressor zugeführt. Verdampfer und Kondensator sind dabei in der Regel als Flachrohrwärmetauscher ausgeführt. Kältemittel sind bei Raumtemperatur und Druck Gase und werden erst bei tiefen Temperaturen oder bei Raumtemperatur unter Druckerhöhung zu Flüssigkeiten.

In Klimaanlagen von Kraftfahrzeugen wird die Luft zur Kühlung des Fahrgastraumes zum Verdampfer geleitet, dort gekühlt und anschließend in den Fahrgastraum geleitet. Der Luftstrom wird dabei beispielsweise durch ein elektrisch angetriebenes Gebläse erzeugt, das vor dem Verdampfer angeordnet ist.

Im Normalbetrieb wird der Klimaanlage die Außenluft zugeführt, damit dem Fahrgastraum genügend Frischluft zugeführt wird. Dabei hat die Klimaanlage immer den gesamten Temperaturunterschied zwischen der Außentemperatur und der gewünschten Ausströmtemperatur zur Kühlung des Fahrgastraumes zu leisten. Um beim Starten der Klimaanlage die erste Abkühlphase zu beschleunigen ist es bekannt, die Klimaanlage mit

Umluft zu betreiben, da dabei nur die Luft innerhalb des Fahrgastraumes umgewälzt wird und schneller abgekühlt werden kann.

Eine Einstellung der Kälteleistung der Klimaanlage erfolgt in der Regel durch eine Einstellung der Menge und/oder der Temperatur des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels. Unter ungünstigen Betriebsbedingungen, beispielsweise bei sehr hohen Außentemperaturen in Verbindung mit „stop-and-go“ Verkehr, beim so genannten „Heißstart“ in Verbindung mit sehr hohen Stillstandsdrücken oder bei einem sprungförmigen Anstieg der Motordrehzahl und damit der Kompressordrehzahl, kann es jedoch zu unzulässig hohen Drücken im Hochdruckbereich des Kältemittelkreislaufs kommen.

Um Schäden vom System abzuwenden, ist es bekannt, ein Druckbegrenzungsventil im Hochdruckbereich des Kältemittelkreislauf vorzusehen, was jedoch zu einem erhöhten Bauraumbedarf und Gewicht sowie zu erhöhten Kosten der Klimaanlage führt. Eine weitere Möglichkeit zum Schutz der Klimaanlage ist die Abschaltung des Systems bei Überschreiten eines Druckgrenzwertes, beispielsweise durch eine Berstscheibe im Kältemittelkreislauf. Diese darf jedoch nur im absoluten Ausnahmefall ansprechen, da der Vorgang irreversibel ist. Nach dem Bersten der Scheibe und dem Druckabbau in die Umgebung muss die gesamte Anlage still gelegt werden und eine neue Berstscheibe eingebaut werden.

In der DE 10 2004 005 175 A1 wird zur Vermeidung unzulässig hoher Druckspitzen ein Verfahren und eine Vorrichtung offenbart, bei welchen in einem Basisregelkreis die Verdampfer Temperatur geregelt wird und aus der Stellgröße des Verdampfer Temperatur-Reglers ein Hochdruck-Sollwert für einen Hochdruck-Regler ermittelt wird. Die Regelung der Klimaanlage wird dadurch sehr aufwändig.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, mit einfachen Mitteln unzulässig hohe Druckspitzen in einer Klimaanlage sicher zu vermeiden.

Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruch 1. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, umfasst ein Verfahren, bei welchem ein Kältemittel einen Kreislauf mit einem Kompressor, einem Kondensator, einem Expansionsventil und einem oder mehreren Verdampfern durchläuft. Die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels

wird dabei zur Steuerung der Leistung der Klimaanlage variabel eingestellt. Dem Verdampfer wird Umluft und/oder Außenluft zur Abkühlung zugeführt, welche anschließend in einen Fahrgastraum des Kraftfahrzeuges geleitet wird. Dabei wird in Abhängigkeit vom Kältemitteldruck  $p_H$  stromab des Kondensators ein bestimmtes Verhältnis des Anteils der dem Verdampfer zugeführten Außenluft zum Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft eingestellt, so dass ein Erreichen eines kritischen Druckwertes  $p_{Hkrit}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators, bei welchem eine Abschaltung der Klimaanlage eingeleitet wird, mit einfachen Mitteln weitestgehend verhindert werden kann.

Das gelingt insbesondere dann, wenn bei Erreichen eines maximal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmax}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators, welcher unterhalb des kritischen Druckwertes  $p_{Hkrit}$  liegt, ein maximaler Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft eingestellt wird. Stößt das System, beispielsweise bei Normalbetrieb mit Außenluft, an seine Grenzen in Bezug auf eine Abschaltung über Hochdruck, wird vor Erreichen des kritischen Druckwertes  $p_{Hkrit}$  das System auf Betrieb mit Umluft oder überwiegend mit Umluft umgestellt, so dass die Leistungsanforderung an die Klimaanlage reduziert wird und der Druck wieder absinkt. Wird ein minimal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmin}$ , der unterhalb des maximal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmax}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators liegt, wieder unterschritten, wird ein minimaler Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft eingestellt, insbesondere wieder auf Normalbetrieb mit Außenluft umgestellt.

Die Erfindung wird im Weiteren an Hand eines Ausführungsbeispielen weiter erläutert.

Beim beispielhaften Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges durchläuft das Kältemittel einen an sich bekannten Kreislauf mit einem Kompressor, einem Kondensator, einem Expansionsventil und einem Verdampfer.

Im Kompressor wird das zuvor im Verdampfer verdampfte Kältemittel angesaugt und verdichtet, wobei das Kältemittel auf ein höheres Druck- und Temperaturniveau gebracht wird. Das unter Hochdruck stehende, gasförmige Kältemittel wird dann zum Kondensator weitergeleitet. Im Kondensator wird das gasförmige und heiße Kältemittel auf eine Verflüssigungstemperatur gekühlt und verflüssigt. Da dem Kältemittel dabei Wärme entzogen wird, muss der Kondensator diese Wärme an ein ihn umgebendes Kühlmedium abgeben. Dazu wird vorzugsweise ein Lüfter eingesetzt, der in Abhängigkeit vom Kältemitteldruck  $p_H$  stromab des Kondensators ein- und ausgeschaltet werden kann.

Vorzugsweise durchläuft das Kältemittel anschließend einen Filtertrockner, in welchem das Kältemittel gereinigt und getrocknet wird. Dabei wird das Kältemittel von Schwebestoffen, beispielsweise Abriebteilen des Kompressors gereinigt. Weiterhin kann dadurch die Anlage vor Korrosion geschützt werden. Der Filtertrockner hat außerdem eine Speicherfunktion, da das Kältemittel für den Weitertransport zum Expansionsventil vorgelagert wird.

Das Expansionsventil spritzt das Kältemittel in den Verdampfer ein, wobei sich das Kältemittel ausdehnt und der Druck des Kältemittels stark verringert wird. Vorzugsweise wird ein thermostatisches Expansionsventil verwendet, mit welchem dem Verdampfer immer diejenige Kältemittelmenge zugeführt werden kann, die unter den gegebenen Betriebsbedingungen verdampft, so dass die wärmeübertragende Verdampferoberfläche voll ausgenutzt werden kann und der Kompressor kein flüssiges Kältemittel ansaugen kann.

Als Kältemittel wird vorzugsweise H-FKW 134a verwendet, so dass eine umweltfreundliche, FCKW-freie Kälteerzeugung möglich ist.

Dem Verdampfer wird in Abhängigkeit vom Kältemitteldruck  $p_H$  stromab des Kondensators Umluft und/oder Außenluft zugeführt. Das Kältemittel entzieht über die Oberfläche des Verdampfers der Luft Wärmeenergie und kühlt diese dabei ab. Die abgekühlte Luft wird, vorzugsweise über ein Gebläse, anschließend in einen Fahrgastraum des Kraftfahrzeuges geleitet. Die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels wird zur Steuerung der Leistung der Klimaanlage variabel eingestellt.

In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung wird die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels durch eine Einstellung des Hubraums des Kompressors eingestellt. Dazu werden beispielsweise Taumelscheibenkompressoren mit variablem Hubraum verwendet, die kopplungslos vom Motor angetrieben werden können.

Ausführungen, in denen der Antrieb des Kompressors über eine Magnetkupplung mit dem Motor verbunden ist, um den Kompressor nach Bedarf schalten zu können sind jedoch ebenfalls denkbar.

Die Einstellung der Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels zur Steuerung der Leistung der Klimaanlage erfolgt vorzugsweise in Abhängigkeit von der Soll-Temperatur des Fahrgastraumes und der Ist-Temperatur des Fahrgastraumes. Zusätzlich kann die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten

Kältemittels auch in Abhängigkeit von der Außentemperatur und/oder Luftfeuchtigkeit im Fahrgastraum und/oder der Intensität und/oder Richtung der Sonneneinstrahlung und/oder Geschwindigkeit und/oder länderspezifisch eingestellt werden.

Das System ist so konzipiert, dass bei Erreichen eines kritischen Druckwertes  $p_{Hkrit}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators eine Abschaltung der Klimaanlage eingeleitet wird. Bei Verwendung des Kältemittels R134a beträgt der kritische Druckwert  $p_{Hkrit}$  ca. 32 bar.

Bei einer normalen Leistungsanforderung beträgt der Kältemitteldruck  $p_H$  stromab des Kondensators ca. 6 bis 20 bar. Die Klimaanlage wird dabei vorzugsweise mit Außenluft betrieben. Kommt es beim Betrieb der Klimaanlage zu einer erhöhten Leistungsanforderung, beispielsweise bei einem stop-and-go Verkehr und sehr hohen Außentemperaturen, steigt der Kältemitteldruck  $p_H$  stark an. Um eine frühzeitige Abschaltung der Klimaanlage zu vermeiden, wird bei Erreichen eines maximal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmax}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators ein maximaler Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft eingestellt, wobei  $p_{Hmax} < p_{Hkrit}$  ist. Dabei ist der maximal zulässigen Druckwert  $p_{Hmax}$  mit einem genügend großen Abstand zu wählen, beispielsweise ca. 29 bar bei Verwendung des Kältemittels R134a.

Dabei kann vorzugsweise ein Verhältnis des Anteils der dem Verdampfer zugeführten Außenluft zum Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft von 0:1 eingestellt werden. Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, dass noch ein geringer Anteil von Außenluft eingestellt wird, um auch weiterhin eine bestimmte Menge an Frischluft dem Fahrgastraum zuzuführen. In diesem Fall ist der maximal zulässigen Druckwert  $p_{Hmax}$  entsprechend niedriger festzulegen.

Sinken die Leistungsanforderungen an die Klimaanlage, sinkt der Kältemitteldruck  $p_H$  wieder ab, so dass bei Unterschreiten eines bestimmten, minimal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmin}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators wieder ein minimaler Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft eingestellt werden kann, vorzugsweise wieder ganz auf Außenluftbetrieb umgestellt wird. Dabei ist  $p_{Hmin} < p_{Hmax}$  und beträgt bei Verwendung des Kältemittels R134a beispielsweise 25 bar.

Das Verhältnis des Anteils der dem Verdampfer zugeführten Außenluft zum Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft wird vorzugsweise mit einer Luftzufuhrklappe eingestellt, deren Position in Abhängigkeit vom Kältemitteldruck  $p_H$  stromab des Kondensators verändert wird. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird bei Erreichen des maximal zulässigen

Druckwert  $p_{Hmax}$  über eine Steuerung eine erste Position eingestellt, bei der der maximaler Anteil an Umluft dem Verdampfer zugeführt wird und bei Unterschreiten des minimal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmin}$  über die Steuerung eine zweite Position eingestellt, bei der der maximaler Anteil an Außenluft dem Verdampfer zugeführt wird.

Weitere Ausführungen, in denen die Luftzufuhrklappe auch noch zwischen der ersten und zweiten Position stufenweise positionierbar ist, sind ebenfalls möglich. Den weiteren Positionen sind dann entsprechende Werte des Kältemitteldrucks  $p_H$  mit  $p_{Hmin} < p_H < p_{Hmax}$  zuzuordnen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, bei welchem
  - ein Kältemittel einen Kreislauf mit einem Kompressor, einem Kondensator, einem Expansionsventil und zumindest einem Verdampfer durchläuft,
  - dem Verdampfer Umluft und/oder Außenluft zur Abkühlung zugeführt wird, welche anschließend in einen Innenraum des Kraftfahrzeuges geleitet wird,
  - die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels zur Steuerung der Leistung der Klimaanlage variabel eingestellt wird und
  - bei Erreichen eines kritischen Druckwertes  $p_{Hkrit}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators eine Abschaltung der Klimaanlage eingeleitet wird,dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis des Anteils der dem Verdampfer zugeführten Außenluft zum Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft in Abhängigkeit vom Kältemitteldruck  $p_H$  stromab des Kondensators eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erreichen eines maximal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmax}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators ein maximaler Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft eingestellt wird, wobei  $p_{Hmax} < p_{Hkrit}$  ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erreichen des maximal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmax}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators ein Verhältnis des Anteils der dem Verdampfer zugeführten Außenluft zum Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft von 0:1 eingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Unterschreiten eines minimal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmin}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators ein minimaler Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft eingestellt wird, wobei  $p_{Hmin} < p_{Hmax}$  ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei Unterschreiten des minimal zulässigen Druckwertes  $p_{Hmin}$  des Kältemitteldrucks  $p_H$  stromab des Kondensators

ein Verhältnis des Anteils der dem Verdampfer zugeführten Außenluft zum Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft von 1:0 eingestellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Anteils der dem Verdampfer zugeführten Außenluft zum Anteil der dem Verdampfer zugeführten Umluft mit einer Luftzufuhrklappe eingestellt wird, deren Position in Abhängigkeit vom Kältemitteldruck  $p_H$  stromab des Kondensators veränderbar ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels zur Steuerung der Leistung der Klimaanlage in Abhängigkeit von der Soll-Temperatur des Fahrgastraumes und der Ist-Temperatur des Fahrgastraumes eingestellt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels zur Steuerung der Leistung der Klimaanlage in Abhängigkeit von der Außentemperatur und/oder Luftfeuchtigkeit im Fahrgastraum und/oder der Intensität und/oder der Richtung der Sonneneinstrahlung und/oder Geschwindigkeit und/oder länderspezifisch eingestellt werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur und/oder die Menge des dem Verdampfer zugeführten Kältemittels durch Einstellung des Hubraums eines Kompressors eingestellt werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompressor vom Motor des Kraftfahrzeuges angetrieben wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Kältemittel Tetrafluorethan oder  $CO_2$  verwendet wird.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/000488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60H1/00

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)  
B60H

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 749 236 A (TAVIAN ARMANDO [US] ET AL) 12 May 1998 (1998-05-12) the whole document	1-11
X	US 6 134 895 A (POLOSKEY KENNETH R [US] ET AL) 24 October 2000 (2000-10-24) the whole document	1-11
A	US 6 092 376 A (LAKE BARRY J [US] ET AL) 25 July 2000 (2000-07-25)	1
A	US 6 293 115 B1 (FORREST WAYNE OLIVER [US] ET AL) 25 September 2001 (2001-09-25)	1
A	DE 10 2004 005175 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 18 August 2005 (2005-08-18) cited in the application	1



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 document 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

5 April 2007

Date of mailing of the international search report

17/04/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

GRENBAECK, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/000488

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5749236	A	12-05-1998	NONE	
US 6134895	A	24-10-2000	NONE	
US 6092376	A	25-07-2000	US 6077158 A US 6209331 B1	20-06-2000 03-04-2001
US 6293115	B1	25-09-2001	DE 60114691 D1 DE 60114691 T2 EP 1145882 A2 US 2001047658 A1	15-12-2005 20-07-2006 17-10-2001 06-12-2001
DE 102004005175 A1		18-08-2005	EP 1559970 A2	03-08-2005

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B60H1/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B60H		
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) EPO-Internal		
<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 5 749 236 A (TAVIAN ARMANDO [US] ET AL) 12. Mai 1998 (1998-05-12) das ganze Dokument	1-11
X	US 6 134 895 A (POLOSKEY KENNETH R [US] ET AL) 24. Oktober 2000 (2000-10-24) das ganze Dokument	1-11
A	US 6 092 376 A (LAKE BARRY J [US] ET AL) 25. Juli 2000 (2000-07-25)	1
A	US 6 293 115 B1 (FORREST WAYNE OLIVER [US] ET AL) 25. September 2001 (2001-09-25)	1
A	DE 10 2004 005175 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18) in der Anmeldung erwähnt	1
<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* älteres Dokument, 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 Recherchenbericht 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen 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 5. April 2007		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 17/04/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter GRENBAECK, M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/000488

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5749236	A	12-05-1998	KEINE
US 6134895	A	24-10-2000	KEINE
US 6092376	A	25-07-2000	US 6077158 A 20-06-2000 US 6209331 B1 03-04-2001
US 6293115	B1	25-09-2001	DE 60114691 D1 15-12-2005 DE 60114691 T2 20-07-2006 EP 1145882 A2 17-10-2001 US 2001047658 A1 06-12-2001
DE 102004005175 A1	A1	18-08-2005	EP 1559970 A2 03-08-2005