

(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
10. September 2004 (10.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/076212 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60H 1/00**, 1/32

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012497

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. November 2003 (10.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 08 254.9 25. Februar 2003 (25.02.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BEHR GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mauterstrasse 3, 70469 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BUREAU, Cathy**

[FR/DE]; Furtwängler Strasse 60, 70195 Stuttgart (DE).
LOCHMAHR, Karl [DE/DE]; Mohnweg 5, 71665 Vaihingen (DE). **MORGENSTERN, Stefan** [DE/DE]; Hohenfriedberger Strasse 50, 70499 Stuttgart (DE).

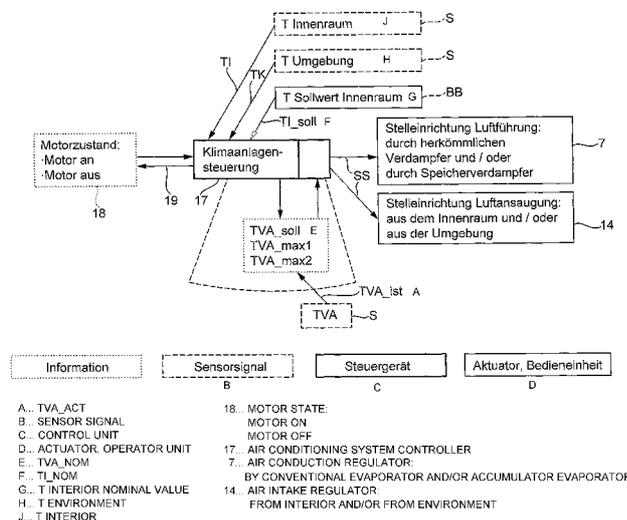
(74) **Gemeinsamer Vertreter: BEHR GMBH & CO. KG**; Intellectual Property, G-IP, Mauterstrasse 3, 70469 Stuttgart (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** AIR-CONDITIONING SYSTEM FOR A VEHICLE AND CORRESPONDING OPERATING METHOD

(54) **Bezeichnung:** KLIMAANLAGE FÜR EIN FAHRZEUG UND ZUGEHÖRIGES BETRIEBSVERFAHREN



(57) **Abstract:** The invention relates to a simplified air-conditioning system (1) for a motor vehicle for conducting and conditioning an air flow (L), said system comprising a control unit (17) for controlling an evaporator (1, 1a, 1b), which is positioned in a flow channel (9) for the air flow (L) that is to be conditioned and is connected to a coolant circuit (10), in addition to a first regulator (7) for regulating the air intake (LA) and a second regulator (14) for regulating the air throughput (LD) in the evaporator (1, 1a, 1b). In said system, the control unit (17) determines a nominal value (TVA_NOM) for the temperature (TVA) of the air that exits the evaporator by means of a detected motor-state signal (MS), said nominal value being used to control at least one of the regulators (7, 14).

(57) **Zusammenfassung:** Bei einer vereinfachten Klimaanlage (1) für ein Kraftfahrzeug zum Führen und Konditionieren eines Luftstroms (L) mit einem Steuergerät (17) zur Steuerung eines in einem Strömungskanal (9) für den zu konditionierenden Luftstrom (L) angeordneten sowie in einen Kältemittelkreislauf (10) geschalteten Verdampfers (1, 1a, 1b) sowie mit einer ersten Steleinrichtung (7) zur Regulierung der Luftansaugung (LA) sowie mit einer zweiten Steleinrichtung (14) zur Regulierung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/076212 A1



(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (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 Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

des Luftdurchsatzes (LD) im Verdampfer (1, 1a, 1b) bestimmt das Steuergerät (17) mittels eines erfassten Motorzustandssignals (MS) einen Sollwert (TVA_SOLL) für die Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA), anhand dessen mindestens eine der Steleinrichtungen (7, 14) steuerbar ist.

5

10 Klimaanlage für ein Fahrzeug und zugehöriges Betriebsverfahren

Die Erfindung bezieht sich auf eine Klimaanlage zum Führen und Konditionieren eines Luftstroms mit einem Steuergerät zur Steuerung eines in einem Strömungskanal für einen zu konditionierenden Luftstrom angeordneten sowie in einem Kältemittelkreislauf geschalteten Verdampfers und mit einer 15 ersten Stelleinrichtung zur Regulierung des Luftdurchsatzes im Verdampfer und einer zweiten Stelleinrichtung zur Regulierung der Luftansaugung im Strömungskanal. Unter Luftdurchsatz wird hierbei das pro Zeiteinheit einen vorgegebenen Strömungsquerschnitt durchströmende Luftvolumen verstanden. Unter Luftansaugung wird hierbei die aus der Fahrzeugumgebung und/oder dem Fahrzeuginnenraum angesaugte Umgebungsluft (auch Frischluft genannt) oder Innenraumluft (auch Umluft genannt) verstanden. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer derartigen Klimaanlage.

25

Eine derartige Klimaanlage wird insbesondere in einem Kraftfahrzeug eingesetzt. Der Kältemittelfluss wird hierbei üblicherweise von einem in den Kältemittelkreislauf geschalteten Kompressor erzeugt, welcher unmittelbar von einem Fahrzeugmotor angetrieben wird. Der Kältemittelfluss kommt somit 30 zum Erliegen, sobald der Fahrzeugmotor abgeschaltet wird. Entsprechend

BESTÄTIGUNGSKOPIE

ist eine herkömmliche Fahrzeug-Klimaanlage auch nur bei laufendem Fahrzeugmotor funktionstüchtig. Dies ist insbesondere problematisch bei einer Klimaanlage, die zum Einsatz in einem besonders verbrauchsarmen Kraftfahrzeug vorgesehen ist. Zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs ist bei
5 einem solchen Fahrzeug ein so genannter Idle-Stop-Betrieb üblich. Darunter wird ein Betrieb des Fahrzeugs verstanden, bei dem der Motor bei vorübergehendem Stillstand des Fahrzeugs, beispielsweise beim Halten an einer Ampel, vorübergehend abgeschaltet wird. Eine für ein solches Fahrzeug geeignete Klimaanlage muss in der Lage sein, den Fahrzeuginnenraum auch
10 dann zu klimatisieren, wenn der Motor vorübergehend abgeschaltet ist.

Bei einer aus der DE 101 56 944 A1 bekannten Vorrichtung ist zur Überwindung dieses Problems ein zweigeteilter Verdampfer vorgesehen. Dieser Verdampfer umfasst zusätzlich zu einem herkömmlichen Verdampfersegment
15 ein weiteres Verdampfersegment, das ein bei Raumtemperatur flüssiges Kältespeichermedium enthält. Letzteres Verdampfersegment dient einerseits wie ein herkömmlicher Kältemittelverdampfer zur direkten Kühlung der durchströmenden Luft durch das verdampfende Kältemittel. Andererseits wird im Normalbetrieb des Kraftfahrzeugs, also bei laufendem Motor, ein Teil
20 der Kälteleistung herangezogen, um das Kältespeichermedium einzufrieren und somit "Kälte" zu speichern. Die gespeicherte Kälte wird im Idle-Stop-Zustand, also bei vorübergehend ausgeschaltetem Motor, zur weiteren Kühlung des Luftstroms herangezogen. Hierbei wird der durch den Verdampfer strömenden Luft durch das wieder auftauende Kältespeichermedium Wärme
25 entzogen. Zur Optimierung der Betriebseigenschaften dieser Klimaanlage ist eine dem Verdampfer vorgeschaltete Luftklappe vorgesehen, mit der wahlweise das Verdampfersegment oder das Speicherverdampfersegment des Verdampfers für den Luftstrom abgesperrt werden können. In einem Belademodus ist hierbei bei laufendem Motor das Speicherverdampfersegment
30 abgesperrt, so dass im Speicherverdampfersegment die volle Kühlleistung zum Einfrieren des Kältespeichermediums zur Verfügung steht. Der Luft-

strom wird während dieser Zeit durch das Verdampfersegment geleitet. Während des Idle-Stop-Zustands wird die Klimaanlage hingegen in einem Entladezustand betrieben, in welchem das Verdampfersegment für den Luftstrom abgesperrt ist, und dieser zur Rückgewinnung der gespeicherten "Kälte" durch das Speicherverdampfersegment geleitet wird.

Bei einer alternativen, aus der EP 0 995 621 A2 bekannten Lösung wird vorgeschlagen, den Verdampfer durch kondensierende Luftfeuchtigkeit zu vereisen und damit eine Art Eisspeicher zu erzeugen. Im Idle-Stop-Zustand wird die Luft dann durch das tauende Eis abgekühlt. Die Verwendung von kondensierter Luftfeuchtigkeit als Kältespeichermedium ist insofern ungünstig, als der Verdampfer aufgrund des niedrigen Taupunkts von Wasser eine vergleichsweise hohe Kühlleistung aufweisen muss, damit überhaupt eine nennenswerte Kondensation und Eisbildung stattfindet. Weiterhin hängt die Speichereigenschaft des bekannten Verdampfers von der Luftfeuchtigkeit der Umgebungsluft ab. Bei "ungünstigen", d.h. trockenen Klimabedingungen ist damit zu rechnen, dass nicht genug Wasser für eine effektive Kältespeicherung anfällt. Schließlich führt eine Vereisung des Verdampfers in unerwünschter Weise zu einer Erhöhung des Strömungswiderstandes der Klimaanlage.

Zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs ist es daneben bekannt, die umgesetzte Kälteleistung des Kältekreislaufs nach Bedarf zu steuern und/oder zu regeln. Hierzu wird, wie beispielsweise aus der EP 0 995 621 A2 bekannt, die Luftaustrittstemperatur aus dem Verdampfer auf einen möglichst hohen Wert eingestellt. Alternativ oder zusätzlich kann der Luftdurchsatz oder Luftmassenstrom reduziert oder die Luft mit möglichst niedriger Enthalpie angesaugt werden. Dabei ist die Luftaustrittstemperatur nach oben hin, zumeist auf einen festen niedrigen Wert begrenzt, bedingt durch mögliche Instabilitäten des Kühl- und/oder Kältemittelkreislaufs, Geruchsbildung bei zu hohen Temperaturen und der Forderung nach Lufttrocknung durch Taupunktsun-

terschreitung. Die übliche Luftaustrittstemperatur am Verdampfer liegt zwischen dem Gefrierpunkt von Wasser und ca. 12°C bis 14°C.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders einfache Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug anzugeben, die auch bei vorübergehend ausgeschaltetem Fahrzeugmotor eine Abkühlung eines Luftstroms erlaubt. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren für den Betrieb einer solchen Klimaanlage anzugeben.

10 Die Aufgabe bezüglich der Klimaanlage wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1. Danach umfasst die Klimaanlage zur Führung und Konditionierung eines Luftstroms mehrere Komponenten, die mittels eines Steuergeräts motorzustandsabhängig einstellbar sind. Als Komponenten sind im Strömungskanal der Klimaanlage ein Gebläse
15 se zur Erzeugung eines Luftstroms sowie ein an einen Kältemittelkreislauf angeschlossener Verdampfer, insbesondere ein herkömmlicher Verdampfer ohne Latentmedium oder ein Verdampfer mit einem Speicherverdampfersegment und einem weiteren Verdampfersegment ohne nennenswerte Kältespeicherwirkung vorgesehen. Bei dem Verdampfer mit dem Speicherverdampfersegment ist der Kältemittleinlass des Verdampfers bevorzugt im Bereich des Speicherverdampfersegments angeordnet. Weiterhin ist eine erste Stelleinrichtung vorgesehen, durch welche der Luftdurchsatz im Verdampfer bedarfsgerecht regulierbar, insbesondere im Verdampfersegment sowie im Speicherverdampfersegment bedarfsgerecht selektiv absperrbar
20 ist. Zur Bereitstellung des zu konditionierenden Luftstroms und somit zur Einstellung der mittels Luftansaugung von innen und/oder von außen einströmenden Luftmenge ist eine zweite Stelleinrichtung vorgesehen. Dabei bestimmt das Steuergerät in der einfachsten Ausführungsform anhand eines erfassten Motorzustandssignals einen Sollwert für die Verdampfer-Austrittstemperatur, anhand dessen mindestens eine der Steuereinrichtungen
25 30 – für den Luftdurchsatz durch den Verdampfer oder den Luftstrom für

die Luftansaugung - steuerbar ist. Zusätzlich zur Bestimmung des Sollwertes für die VerdampferAustrittstemperatur anhand des Motorzustandssignals bestimmt das Steuergerät den Sollwert auch in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der Innenraumtemperatur und einem vorgegebenen Sollwert für die Innenraumtemperatur.

Bezüglich eines Verfahrens zum Betrieb der Klimaanlage wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 7. Danach wird anhand des Motorzustandssignals ein Sollwert für die Verdampfer-Austrittstemperatur bestimmt wird, anhand dessen der Luftdurchsatz durch einen Verdampfer und/oder die Luftansaugung eingestellt wird. Zusätzlich kann der Sollwert für die Verdampfer-Austrittstemperatur auch in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der Innenraumtemperatur sowie von einem vorgegebenen Sollwert für die Innenraumtemperatur bestimmt werden.

Mit anderen Worten: Das Steuergerät stellt in Abhängigkeit vom Betrieb des Motors sowie zusätzlich in Abhängigkeit von der als Einflußgrößen erfassten Außentemperatur, Innenraumtemperatur und von dem vorgegebenen Sollwert für die Innenraumtemperatur die Klimaanlage durch Bildung eines Sollwerts für die Verdampfer-Austrittstemperatur selbständig ein, indem der Sollwert für die Verdampfer-Austrittstemperatur mit dem Istwert der Verdampfer-Austrittstemperatur verglichen wird und die festgestellte Differenz im Steuergerät adaptiv Stellgrößen, z.B. AN-, AUS-Signale, oder variable Stellgrößen für die Luftdurchsatzregelung des Verdampfers, für die Luftansaugregelung sowie für die Kältemittelverdichter-Regelung erzeugt.

Dazu wird anhand von Initialisierungssignalen des Fahrzeugs dessen Betriebszustand zweckmäßigerweise anhand einer messbaren Größe, wie z.B. Motorstart oder Motorstopp erfasst. Des Weiteren werden die Außen- oder Umgebungstemperatur, die Innenraumtemperatur sowie die gewünschte, vom Fahrzeuginsassen eingestellte Innenraumtemperatur bestimmt und in

der Art einer adaptiven Steuerung zur Einstellung des Luftdurchsatzes durch den Verdampfer und/oder der Luftansaugung der Klimaanlage verwendet. Je nach Art und Ausführung des Steuergeräts kann die Adaption direkt oder indirekt, d.h. anhand von erfassten Fahrzeugsignalen bzw. anhand von aus

5 erfassten Fahrzeugsignalen mittels Modelldaten gebildeten Referenzsignalen ausgeführt werden. Ein derartiges adaptives System zur Steuerung des Luftdurchsatzes durch den Verdampfer und/oder der Luftansaugung ermöglicht eine möglichst lange, sichere und selbständige Nutzung der Kältespeicherwirkung des Verdampfers auch bei einem Motorstillstand, so dass nach

10 Abschalten des Motors und somit des Kältemittelverdampfers möglichst lange noch ausreichend abgekühlte und entfeuchtete Luft in den Fahrzeuginnenraum geführt werden kann. Somit eignet sich eine derartige Klimaanlage und ein derartiges Betriebsverfahren auch zur Verwendung in einem Fahrzeug mit sogenanntem Idle-Stop-Betrieb.

15 Für eine möglichst feinstufige und möglichst lang anhaltende Nutzung der Kältespeicherwirkung des Verdampfers auch beim abgeschalteten Motor wird als Führungsgröße ein erster Maximalwert und ein zweiter Maximalwert der Verdampfer-Austrittstemperatur bestimmt, wobei der zweite Maximalwert

20 größer als der erste Maximalwert ist. Um eine besonders effektive und Energie sparende Kühlung des Luftstroms zu ermöglichen, ist das Steuergerät mit der ersten Stelleinrichtung zum luftseitig zumindest teilweise Sperren oder Öffnen des Verdampfers verbunden. Hierdurch kann der Luftdurchsatz durch den segmentierten Verdampfer selektiv, z.B. für ein Speicherverdampfersegment und für ein Verdampfersegment mittels der beispielsweise

25 als eine Absperrvorrichtung ausgebildeten Stelleinrichtung unabhängig voneinander, und adaptiv in Abhängigkeit vom aktuellen Motorbetriebszustand reguliert werden. Eine zweckmäßige Realisierung einer dafür geeigneten Absperrvorrichtung umfasst zwei Luftklappen, von denen einer zur Strömungsregulierung bzw. -abspernung im Speicherverdampfersegment dient

30 und die andere zur Strömungsregulierung oder -abspernung im Verdampfer-

segment bestimmt ist. Weitere Luftklappen oder mehrteilig ausgeführte Luftklappen sind optional vorgesehen. Die Luftklappen können stromauf oder stromab des Verdampfers angeordnet sein.

5 Vorzugsweise wird der Verdampfer, insbesondere ein Kältemittelverdampfer, mittels des Steuergeräts kontinuierlich oder schrittweise gesperrt und/oder geöffnet. Dabei wird bei laufendem Motor und somit bei ausreichendem Kältemittelfluss in der Klimaanlage der durch das Speicherverdampfersegment strömende Luftstrom durch die Absperrvorrichtung reduziert oder ab-
10 gesperrt und entsprechend durch das Verdampfersegment geführt, hierdurch reduziert sich der im Speicherverdampfersegment auftretende Wärmetransfer an das Kältemittel drastisch. Infolge dessen sinkt die Verdampfungsrate des Kältemittels im Speicherverdampfersegment, so dass sich in diesem Bereich flüssiges Kältemittel ansammelt. Bricht, z.B. beim Abschalten des
15 Fahrzeugmotors, der Kältemittelfluss im Kältemittelkreislauf zusammen, so wird mittels des Steuergeräts der Luftstrom vom Verdampfersegment auf das Speicherverdampfersegment umgeleitet. Hierdurch wird die Kühlleistung des Verdampfers so lange aufrechterhalten, bis das angesammelte Kältemittel restlos verdampft ist. Durch eine Anordnung des Speichersegments
20 am Kältemittelinlass ist die Effizienz dieser "Nachverdampfung", die in geringem Umfang auch in einem herkömmlichen Verdampfer auftritt, derart verbessert, dass sie zur Aufrechterhaltung der Klimatisierung während einer Idle-Stop-Phase herangezogen werden kann. Insbesondere ist dabei der Einsatz eines zusätzlichen Kältespeichermediums möglich, aber nicht mehr
25 zwingend erforderlich.

Durch die motorzustandsabhängige und temperaturabhängige, insbesondere von der Verdampfer-Austrittstemperatur abhängige Steuerung des Kältemittelstroms und/oder des Kältemittelverdichters ist eine besonders feinstufige
30 und kraftstoffsparende Kühlung des Luftstroms sowohl im Betrieb des Fahrzeugs als auch im Fahrzeugstillstand ermöglicht. Bedingt durch die Berück-

sichtigung der Fahrzeugfunktion in Kombination mit der Berücksichtigung der Innen-, Außen- und Verdampfer-Austrittstemperatur ist eine gegenüber herkömmlichen Verfahren effektive Kühlung des Luftstroms bei einem Fahrzeugstillstand, insbesondere im sogenannten Idle-Stop-Modus, ermöglicht.

5

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

10 Figur 1a und 1b einen Verdampfer einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Fahrzeug-Klimaanlage,

 Figur 2 in schematischer Querschnittsdarstellung jeweils eine Einrichtung zum Abkühlen und Wiederaufheizen von Luft in einer Fahrzeug-Klimaanlage in verschiedenen Betriebsmoden,

15

 Figur 3 in schematischer Darstellung ein Steuergerät zur Steuerung der Fahrzeug-Klimaanlage,

 Figur 4 schematisch ein Luftmengen-Temperatur-Zeit-Diagramm zur Darstellung von verschiedenen Betriebsmoden der Klimaanlage, und

20

 Figur 5 in Tabellenform den funktionalen Zusammenhang des Sollwerts der Verdampfer-Austrittstemperatur und des Motorzustands-signals sowie zusätzlich der Außentemperatur, der Innenraumtemperatur und des Sollwerts für die Innenraumtemperatur.

25

Die Figuren 1a und 1b zeigen in perspektivischer Darstellung beziehungsweise ausschnittsweise in einer Explosionsdarstellung einen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten, als Speicherverdampfer ausgebildeten Verdampfer 1. Der grundsätzliche Aufbau eines solchen Speicherverdampfers ist beispielsweise aus der DE 101 56 944 A 1

30

bekannt. Der Verdampfer 1 beinhaltet als Teil einer nicht weiter dargestellten Fahrzeug-Klimaanlage eine Anzahl Flachrohre 2, einen Kältespeicher 3 und Wellrippen 4, welche in der genannten Reihenfolge derart aneinander liegen, dass zu kühlende Luft durch die Wellrippen 4 hindurch den Verdampfer 1 durchströmen kann. Die Flachrohre 2 sind dabei von verdampfendem Kältemittel, beispielsweise R 134a durchströmt. Die jeweils an ein Flachrohr 2 angekoppelten Kältespeicher 3 sind als Latentkältespeicher (im weiteren als Latentkältespeicher 3 bezeichnet) ausgebildet und mit einem Latentmedium, beispielsweise Decanol oder Tetradecan, als Wärmespeichermedium befüllt. Die genannten Latentmedien haben den Vorteil, dass beim Einfrieren keine Volumenvergrößerung erfolgt. Anstelle der im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1a, 1b vorgesehenen flachen Latentkältespeicher 3 können auch beliebige andere, mit einem Latentmedium gefüllte Kältespeicher, beispielsweise in Form von zwischen den Rohren 2 des Verdampfers 1 angeordneten, insbesondere eingeklemmten Kapseln, oder ein segmentierter Kältespeicher ohne Latentmedium vorgesehen sein.

Die Figur 2 veranschaulicht beispielhaft ein Verfahren zur Abkühlung und zumindest teilweisen Wiederaufheizung eines den Verdampfer 1 durchströmenden Luftstroms L (im weiteren Luft L genannt). Die Luft L, welche den Verdampfer 1 in mit Pfeilen gekennzeichnete Strömungsrichtung 5 durchströmt, ist beispielsweise zur Temperierung dreier Belüftungsräume R1, R2, R3 im Fahrzeuginnenraum vorgesehen. Zur Verdampfungstemperaturregulation und Leistungsanpassung der Klimaanlage ist des Weiteren dem Verdampfer 1 ein Gebläse 6 zur Erzeugung des Luftstroms L und der Luftansaugung LA eingesetzt, dessen Leistung variiert werden kann. Zur Einstellung der gewünschten Temperatur in den Belüftungsräumen R1, R2 und R3 kann die gesamte den Verdampfer 1 durchströmende Luft L anschließend zusätzlich einem Heizkörper 8 zugeleitet werden.

Im Betrieb der Klimaanlage ist zur differenzierten Luftansaugung LA, d.h. zur Ansaugung von Frischluft oder Außenluft FF aus der Umgebung bzw. zur Ansaugung von Umluft oder Innenluft IF aus dem Fahrzeuginnenraum, eine erste Stelleinrichtung 7 strömungseingangsseitig im Strömungskanal 9 vor dem Gebläse 6 angeordnet. Zur Kühlung des im Strömungskanal 9 einströmenden Luftstroms L ist der Verdampfer 1 in einen schematisch angedeuteten Kältemittelkreislauf 10 geschaltet, in dem ein nicht näher dargestellter, vom Fahrzeugmotor angetriebener Kompressor (auch Kältemittelverdichter genannt) einen Kältemittelstrom KK erzeugt. Je nach Art und Ausführung des Verdampfers 1 kann dieser segmentiert ausgebildet sein. Beispielsweise umfasst der Verdampfer 1 zwei in Strömungsrichtung 5 gesehen nebeneinander geschaltete Segmente 1a und 1b. Beide Segmente 1a und 1b sind nach Art eines gewöhnlichen, in Fahrzeug-Klimaanlagen eingesetzten Kältemittelverdampfers (vgl. z.B. Kraftfahrtechnisches Taschenbuch/Bosch [Chefredakteur H. Bauer], 23. Aufl., Braunschweig (Viebig), 1999, S. 777 ff.) ausgebildet, bei dem dem durchströmenden Luftstrom L durch Verdampfung des Kältemittels KK Wärme entzogen wird.

Der Verdampfer 1 ist derart in den Kältemittelkreislauf 10 geschaltet, dass der Kältemittelinlass 11, d.h. die Stelle, an der das Kältemittel KK in den Verdampfer 1 eintritt, im Bereich des nachfolgend als Speicherverdampfersegment 1a bezeichneten ersten Segments 1a liegt. Das Kältemittel KK durchläuft in nicht näher dargestellter Weise zunächst das Speicherverdampfersegment 1a, danach das nachfolgend als Verdampfersegment 1b bezeichnete zweite Segment 1b und verlässt den Verdampfer 1 an einem, im Bereich des Verdampfersegments 1b angeordneten Kältemittelauslass 12. Die Verdampfungstemperatur im Verdampfer 1 wird dabei durch eine mittels eines Kältemittelventils 13 oder eines nicht näher dargestellten Kältemittelverdichters ausgeführte Steuerung der Zuführung des Kältemittels KK derart geregelt, dass das Latentmedium stets gefroren bleibt und somit dessen Schmelzenthalpie bei vorübergehendem Stillstand des Kältemittelkreis-

laufes 10, insbesondere im Idle-Stop-Betrieb, nutzbar ist. Gleichzeitig ist die Verdampfungstemperatur nach unten auf einen Wert knapp über 0°C begrenzt, um eine Verdampfervereisung zu verhindern. Zur Überwachung der Verdampfer-Austrittstemperatur TVA ist daher in Strömungsrichtung 5 der Luft L gesehen am Ausgang des Verdampfers 1 ein Sensor S vorgesehen.

Zur Steuerung des Kältemittelstroms KK, z.B. thermostatisch, druckgesteuert und/oder temperaturgesteuert, ist beispielsweise das Kältemittelventil 13, z.B. ein Expansionsventil zwischen Hochdruckseite und Verdampfereintritt - Kältemittleinlass 11 - angeordnet. Durch eine derartige Anordnung des Kältemittelventils 13 ist eine schnelle und bedarfsgerechte Einstellung des Kältemittelstroms KK ermöglicht. Alternativ oder zusätzlich kann der Kältemittelstrom KK über einen nicht näher dargestellten herkömmlichen Kältemittelverdichter eingestellt werden.

Zur erfindungsgemäßen Regulierung des durch den Verdampfer 1 strömenden Luftstroms L ist dem Verdampfer 1 in Strömungsrichtung 5 gesehen eine zweite Stelleinrichtung 14 zum zumindest teilweisen luftseitigen Sperren oder Öffnen des Verdampfers 1 vorgeschaltet. Je nach Art und Ausführung der als Absperrvorrichtung ausgebildeten zweiten Stelleinrichtung 14 kann es sich dabei um eine einzelne Luftklappe oder um eine je Segment 1a und 1b zugehörige Luftklappe oder ein flexibles, z.B. textiles Rollband mit strömungsdurchlässigen und strömungsdichten Bereichen handeln. Die zweite Stelleinrichtung 14 ist dabei derart dimensioniert, dass diese bezüglich der Hauptströmungsrichtung 5 durch Schwenken der Luftklappe/n bzw. durch Verschieben des Rollbandes zumindest teilweise oder ganz eines der Segmente 1a oder 1b öffnet bzw. verschließt, so dass ein entsprechend gewünschter Luftdurchsatz LD im zugehörigen Segment 1a bzw. 1b einstellbar ist. Bevorzugt ist dabei der Luftdurchsatz LD in beiden Segmenten 1a und 1b unabhängig voneinander einstellbar.

Je nach Art und Ausbildung können noch weitere alternative Strukturen für eine Klimaanlage vorgesehen sein, beispielsweise kann der Verdampfer 1 und der Heizkörper 8 durch einen parallel angeordneten Bypasskanal umströmt werden.

5

In der Figur 3 wird beispielhaft anhand einer schematischen Darstellung die motorzustandsabhängige und adaptive temperaturabhängige Steuerung der Klimaanlage für die vorgenannten Ausführungsformen beschrieben. Dazu umfasst die Klimaanlage ein Steuergerät 17 (im weiteren Klimasteuergerät 17 genannt), welches beispielsweise mit einem Steuergerät 18 (im weiteren Motorsteuergerät 18 genannt) für den nicht näher dargestellten Motor des Fahrzeugs verbunden ist. Die beiden Steuergeräte 17 und 18 sind beispielsweise über eine Datenübertragungseinheit 19, z.B. einen fahrzeugeigenen CAN-Bus, miteinander verbunden. Alternativ können die beiden Steuergeräte 17 und 18 auch eine Einheit bilden.

10
15

Zur Steuerung der Klimaanlage werden dem Klimasteuergerät 17 mindestens ein Motorzustandssignal MS zugeführt. Je nach Art und Ausbildung kann das Motorzustandssignal MS von einem Sensor direkt dem Klimasteuergerät 17 und/oder indirekt über das Motorsteuergerät 18 zugeführt werden. Das Motorzustandssignal MS ist beispielsweise ein mittels eines Sensors erfasstes Messsignal, z.B. "Motordrehzahl", "Motor Ein", "Motor Aus", "Zündung Ein", "Zündung Aus".

20

Zusätzlich wird dem Klimasteuergerät 17 direkt ein mittels eines Sensors S erfasstes Messsignal für die Innenraumtemperatur TI, die Außentemperatur TU und mittels eines Aktuators oder einer Bedieneinheit BB erfasster Sollwert TI_SOLL für die Innenraumtemperatur TI zugeführt. Bei dem Sollwert TI_SOLL für die Innenraumtemperatur TI handelt es sich um einen manuell von einem Fahrzeuginsassen eingestellten Wert für die gewünschte Innen-

25

30

raumtemperatur TI oder um einen automatisch anhand von Umgebungswerten ermittelten optimalen Wert für die Innenraumtemperatur TI.

5 Anhand des Motorzustandssignals MS oder zusätzlich in Abhängigkeit von der Innenraumtemperatur TI, der Außentemperatur TU (auch Umgebungstemperatur genannt) sowie des Sollwerts TI_SOLL für die Innenraumtemperatur TI wird mittels des Klimasteuergäräts 17 ein Sollwert TVA_SOLL für die Verdampfer-Austrittstemperatur TVA bestimmt. Dazu wird das Motorzustandssignal MS und ggf. die erfassten Werte für die Innenraumtemperatur
10 TI, die Außentemperatur TU und den Sollwert TI_SOLL beispielsweise anhand von hinterlegten Funktionen, wie z.B. Funktionen für verschiedene Betriebsmoden, wie z.B. Idle-Stopp-Modus, oder Modelldaten derart verarbeitet, dass ein erster Maximalwert TVA_MAX1 und ein zweiter Maximalwert TVA_MAX2 der Verdampfer-Austrittstemperatur TVA bestimmt und vorgegeben wird, der eine langanhaltende Klimatisierung auch im Motorstillstand ermöglicht. Anhand des ermittelten Sollwerts TVA_SOLL bzw. der Maximalwerte TVA_MAX1 und TVA_MAX2 für die Verdampfer-Austrittstemperatur TVA wird mindestens eine der Stelleinrichtungen 7 oder 14 zur Steuerung der Luftansaugung LA bzw. des Luftdurchsatzes LD durch den Verdampfer
20 1, insbesondere durch dessen Segmente anhand eines zugehörigen Steuerungssignals SS entsprechend gesteuert. Dazu ist das Klimasteuergärät 17 direkt mit der ersten Stelleinrichtung 7 und mit der zweiten Stelleinrichtung 14 verbunden. Hierzu wird des Weiteren dem Klimasteuergärät 17 der mittels eines weiteren Sensors S erfasste Istwert TVA_IST der Verdampfer-Austrittstemperatur TVA zugeführt. Je nach Art und Ausführung ist zur Erfassung des Istwerts TVA_IST der Verdampfer-Austrittstemperatur TVA
25 mindestens ein Sensor S in Strömungsrichtung 5 der Luft L gesehen unmittelbar am Ausgang des Verdampfers 1, insbesondere am Ausgang eines der Segmente 1a bzw. 1b angeordnet.

30

Die erfindungsgemäße adaptive Steuerung des Luftdurchsatzes LD und der Luftansaugung LA mittels des Motorzustandssignals MS oder zusätzlich in Abhängigkeit von der Innentemperatur TI, der Außentemperatur TA und dem Sollwert TI_SOLL der Innentemperatur TI zur Bestimmung der Führungsgröße – der Verdampfer-Austrittstemperatur TVA und/oder des ersten und zweiten Maximalwerts TVA_MAX1 bzw. TVA_MAX2 - wird anhand der in

5

Figur 4 dargestellten Funktionsverläufe für verschiedene Betriebsverfahren näher erläutert.

10 Im Betrieb des Fahrzeugs 1 wird mittels des Motorzustandssignals MS identifiziert, dass der Motor läuft. Üblicherweise durchströmt die Luft L hierbei das Verdampfersegment 1a des Verdampfers 1. Dabei wird der Sollwert TVA_SOLL für die Verdampfer-Austrittstemperatur TVA beispielsweise mittels Einstellung der Verdichterleistung des Kältemittelverdichters für das

15

Kältemittel KK eingestellt. Zur Vermeidung einer Aufwärmung des als Kältemittelverdampfer ausgebildeten Speicherverdampfersegment 1a wird anhand des Steuersignals S der Luftdurchsatz LD durch den Verdampfer 1 derart gesteuert, dass lediglich der Luft L durch das Verdampfersegment 1b strömt. Das Speicherverdampfersegment 1a ist durch entsprechende Stellung der zweiten Stelleinrichtung 14 gesperrt und wird nicht von Luft L durch-

20

strömt. In der Figur 4 ist dies beispielhaft für den Zeitbereich von 0 bis 30s dargestellt.

Wird nun das Fahrzeug abgestellt oder hält das Fahrzeug beispielsweise an

25

einer Ampel und der Motor wird ausgeschaltet, so wird mittels des Steuergeräts 17 anhand des betreffenden Steuersignals S solange der Luftdurchsatz LD durch den Verdampfer 1, d.h. die Luft L durch das Verdampfersegment 1b geführt, bis der Istwert TVA_IST der Verdampfer-Austrittstemperatur TVA gleich oder größer als der erste Maximalwert TVA_MAX1 ist. In Figur 4 ist dies im Zeitbereich von 30s bis 45s dargestellt. Bei Gleichheit oder Überschreitung des ersten Maximalwerts TVA_MAX1 wird mittels des Steuersi-

30

gnals S durch das Klimasteuergerät 1 der Luftdurchsatz LD vom Verdampfersegment 1b auf das Speicherverdampfersegment 1a durch Änderung der Stellung der zweiten Stelleinrichtung 14 umgeleitet. Je nach Art und Ausbildung kann die Umleitung des Luftdurchsatzes LD wie oben bereits allgemein beschrieben gleitend oder schrittweise erfolgen. Dies erfolgt im Zeitbereich von 45s bis 60s nach Figur 4. Durch die Führung der Luft L nunmehr durch das Kältemittel KK speichernde Speicherverdampfersegment 1a im Stillstand des Fahrzeugs ist weiterhin sichergestellt, dass immer noch ausreichend gekühlte und entfeuchtete Luft L in die Belüftungsräume R1, R2, R3 des Fahrzeuginnenraums gelangt. In der Figur 4 ist dies beispielhaft anhand des Zeitbereichs von 60s bis 110s dargestellt.

Mittels des Klimasteuergeräts 17 wird auch bei Stillstand des Fahrzeugs die Verdampfer-Austrittstemperatur TVA überwacht. Übersteigt der Istwert TVA_IST der Verdampfer-Austrittstemperatur TVA den zweiten Maximalwert TVA_MAX2, so wird im Idle-Stop-Betrieb des Fahrzeugs dieses wieder gestartet, so dass auch der Kältemittelverdichter gestartet und der Luftdurchsatz LD schrittweise oder gleitend vom Speicherverdampfersegment 1a auf das Verdampfersegment 1b umgeleitet wird durch entsprechende Änderung der Stellung der zweiten Stelleinrichtung 14 anhand eines betreffenden Steuersignals S. In der Figur 4 wird beispielhaft anhand des Zeitbereichs von 30s bis 110s die Überwachung während des Fahrzeugstillstands und anhand des Zeitbereichs von 110s und später die Wiedereinschaltung des Motors und die Umleitung des Luftdurchsatzes LD dargestellt.

Alternativ oder zusätzlich zur Steuerung des Luftdurchsatz LD durch den segmentierten Verdampfer 1 kann die Luftansaugung LA anhand der Änderung der Stellung der ersten Stelleinrichtung 7 mittels des Klimasteuergeräts 17 – motorzustandsabhängig und temperaturabhängig – verändert werden. Dabei wird bei einer gegenüber der Außentemperatur TA niedrigeren Innentemperatur TI die Luftansaugung LA zumindest teilweise auf Umluft oder

Innenluft IF durch entsprechende Stellung der ersten Stelleinrichtung 7 eingestellt. Hierdurch ist sichergestellt, dass durch Zuführung bereits warmer Luft L die im Verdampfer 1 gespeicherte Kälte bei abgeschaltetem Motor nicht zu schnell und unnötig verbraucht wird, indem die kältere Luft L dem
5 Verdampfer 1 zugeführt wird. Dabei kann je nach Stellung der ersten Steuereinrichtung 7 als Luft L vollständig Innenluft IF dem Strömungskanal 9 zugeführt werden. Da aber dem Fahrzeuginnenraum zur angenehmen Klimatisierung auch Frischluft FF zugeführt werden sollte, kann auch ein Mischbetrieb eingestellt werden, bei welchem beispielsweise 20% Frischluft FF und
10 80% Innenluft IF dem Verdampfer 1 zugeführt werden. Im umgekehrten Fall, in welchem die Außentemperatur TA niedriger als die Innentemperatur TI ist, wird die Luftansaugung LA bevorzugt vollständig auf Außen- oder Frischluft FF umgestellt.

15 Abschließend wird in Figur 5 anhand einer Tabelle der funktionale Zusammenhang zur Bestimmung der Führungsgrößen, d.h. des Sollwerts TVA_SOLL und/oder des ersten und des zweiten Maximalwertes TVA_MAX1 bzw. TVA_MAX2 für die Verdampfer-Austrittstemperatur TVA, in Abhängigkeit von den zusätzlichen Größen wie Außenraumtemperatur TA,
20 Innenraumtemperatur TI und Sollwert TI_SOLL für die Innenraumtemperatur TI dargestellt. Dabei wird der Sollwert TVA_SOLL für die Verdampfer-Austrittstemperatur TVA eingestellt in einem Temperaturbereich von größer gleich 2°C und kleiner gleich 5°C , wobei der Sollwert TVA_SOLL kleiner
25 gleich als die Differenz von Außentemperatur TA und -3°C bzw. kleiner gleich als die Differenz des Sollwerts TI_SOLL der Innenraumtemperatur TI und -10°C bzw. kleiner gleich als die Differenz von 5°C und dem Sollwert TI_SOLL für die Innenraumtemperatur TI und die Innenraumtemperatur TI ist. Analog dazu werden die zwei Maximalwerte TVA_MAX1 und TVA_MAX2 der Verdampfer-Austrittstemperatur TVA für andere Temperaturbereiche
30 bestimmt, wobei der erste Maximalwert TVA_MAX2 größer dem zweiten Maximalwert TVA_MAX1 größer dem Sollwert TVA_SOLL ist.

Bezugszeichenliste

	1	Verdampfer
5	1a, 1b	Verdampfersegmente
	2	Flachrohre
	3	Kältespeicher
	4	Wellrippen
	5	Strömungsrichtung
10	6	Gebläse
	7	erste Stelleinrichtung
	8	Heizkörper
	9	Strömungskanal
	10	Kältemittelkreislauf
15	11	Kältemittelinlass
	12	Kältemittelauslass
	13	Kältemittelventil
	14	zweite Stelleinrichtung
	17	Klimasteuengerät
20	18	Motorsteuengerät
	19	Datenübertragungseinheit
	BB	Aktuator oder Bedieneinheit
	FF	Frischlufte oder Außenlufte
25	IF	Umlufte oder Innenraumluft
	L	Luftstrom
	LA	Luftansaugung
	LD	Luftdurchsatz
	KK	Kältemittelkreislauf
30	S	Sensor
	TI	Innenraumtemperatur

- TI_SOLL Sollwert für die Innenraumtemperatur
- TU Außentemperatur (= Umgebungstemperatur)
- TVA Verdampfer-Austrittstemperatur
- TVA_IST Istwert der Verdampfer-Austrittstemperatur
- 5 TVA_MAX1 erster Maximalwert für die Verdampfer-Austrittstemperatur
- TVA_MAX2 zweiter Maximalwert für die Verdampfer-Austrittstemperatur
- TVA_SOLL Sollwert für die Verdampfer-Austrittstemperatur

Patentansprüche

5

1. Klimaanlage für ein Fahrzeug zum Führen und Konditionieren eines Luftstroms (L) mit einem Steuergerät (17) zur Steuerung eines in einem Strömungskanal (9) angeordneten sowie in einen Kältemittelkreislauf (10) geschalteten Verdampfers (1, 1a, 1b) und mit einer ersten Stelleinrichtung (7) zur Regulierung der Luftansaugung (LA) sowie mit einer zweiten Stelleinrichtung (14) zur Regulierung des Luftdurchsatzes (LD) im Verdampfer (1, 1a, 1b),

dadurch gekennzeichnet,
15 dass das Steuergerät (17) mittels eines erfassten Motorzustandssignals (MS) einen Sollwert (TVA_SOLL) für die Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) bestimmt, anhand dessen mindestens eine der Stelleinrichtungen (7, 14) steuerbar ist.

20 2. Klimaanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steuergeräte (17) den Sollwert (TVA_SOLL) für die Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) in Abhängigkeit von der Außentemperatur (TU), der Innenraumtemperatur (TI) und/oder von einem vorgegebenen
25 Sollwert (TI_SOLL) für die Innenraumtemperatur (TI) bestimmt.

3. Klimaanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Temperatursensor (S) zur Erfassung des Istwertes
30 (TVA_IST) der Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) am Verdampferaustritt angeordnet ist.

4. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steuergerät (17) einen ersten Maximalwert (TVA_MAX1) und
einen zweiten Maximalwert (TVA_MAX2) der Verdampfer-Austrittstem-
peratur (TVA) bestimmt.
5. Klimaanlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steuergerät (17) den ersten Maximalwert (TVA_MAX1) und den
zweiten Maximalwert (TVA_MAX2) in Abhängigkeit von Außentemperatur
(TU), Innenraumtemperatur (TI) sowie von einem vorgegebenen Sollwert
(TI_SOLL) für die Innenraumtemperatur (TI) bestimmt.
6. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steuergerät (17) mit der zweiten Stelleinrichtung (14) zur Steue-
rung eines Luftdurchsatzes (LD) durch den Verdampfer (1, 1a, 1b) ver-
bunden ist.
7. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verdampfer (1, 1a, 1b) segmentiert ausgebildet ist.
8. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steuergerät (17) mit der ersten Stelleinrichtung (7) zur Steue-
rung der Luftansaugung (LA) von innen und/oder von außen verbunden
ist.

9. Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 für ein Fahrzeug, wobei anhand eines Motorzustandssignals (MS) ein Sollwert (TVA_SOLL) für die Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) bestimmt wird, anhand dessen der Luftdurchsatz (LD) durch einen Verdampfer (1, 1a, 1b) und/oder die Luftansaugung (LA) eingestellt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem der Sollwert (TVA_SOLL) für die Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) in Abhängigkeit von der Außentemperatur (TU), der Innenraumtemperatur (TI) und/oder von einem vorgegebenen Sollwert (TI_SOLL) für die Innenraumtemperatur (TI) bestimmt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, bei dem ein Istwert (TVA_IST) für die Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) erfasst wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 10, bei dem als Sollwert (TVA_SOLL) für die Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) ein erster Maximalwert (TVA_MAX1) und ein zweiter Maximalwert (TVA_MAX2) bestimmt wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 12, bei dem der erste Maximalwert (TVA_MAX1) und der zweite Maximalwert (TVA_MAX2) in Abhängigkeit von der Außentemperatur (TU), der Innenraumtemperatur (TI) sowie von einem vorgegebenen Sollwert (TI_SOLL) für die Innenraumtemperatur (TI) bestimmt wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 13, bei dem als Motorzustandssignal (MS) ein Motorstopp- oder Motorstartsignal erfasst wird.

5

10

15

20

25

30

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 14, bei dem in Abhängigkeit vom Motorzustandssignal (MS) ein Verdampfer (1, 1a, 1b) zumindest teilweise luftseitig gesperrt und/oder geöffnet wird.
- 5 16. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche 9 bis 15, bei dem bei einem erfassten Motorstartsignal ein Verdampfersegment (1a) des Verdampfers (1, 1a, 1b) von Luft (L) durchströmt wird.
- 10 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 16, bei dem bei erfassten Motorstoppsignal und bei Erreichen und/oder Überschreiten des ersten Maximalwerts (TVA_MAX1) durch den Istwert (TVA_IST) der Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) der Luftdurchsatz (LD) vom Verdampfersegment (1b) auf ein Speicherverdampfersegment (1a) des Verdampfers (1, 1a, 1b) umgeleitet wird.
- 15 18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 17, bei dem bei erfassten Motorstoppsignal und bei Erreichen und/oder Überschreiten des zweiten Maximalwerts (TVA_MAX2) durch den Istwert (TVA_IST) der Verdampfer-Austrittstemperatur (TVA) der Motor gestartet und der Luftdurchsatz (LD) vom Speicherverdampfersegment (1a) auf ein Verdampfersegment (1b) des Verdampfers (1, 1a, 1b) umgeleitet wird.
- 20 19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 18, bei dem der Verdampfer (1, 1a, 1b) kontinuierlich oder schrittweise gesperrt und/oder geöffnet wird.
- 25 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 19, bei dem ein den Verdampfer (1, 1a, 1b) durchströmender Luftstrom (L) thermostatisch, druckgesteuert, temperaturgesteuert und/oder statisch eingestellt wird.
- 30

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 20, bei dem bei einer gegenüber der Innenraumtemperatur (TI) niedrigeren Außentemperatur (TA) die Luftansaugung (LA) vollständig auf Außenluft (FF) eingestellt wird.

5

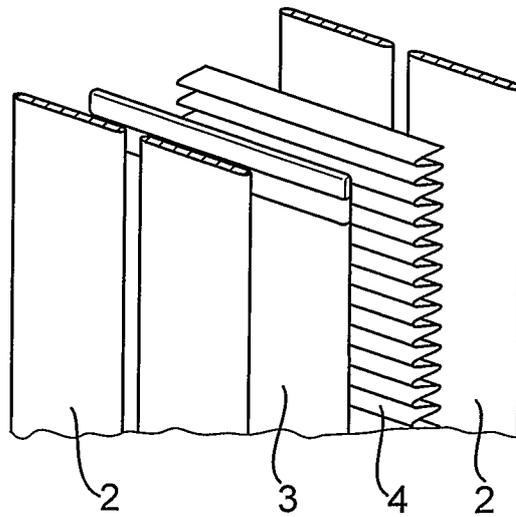
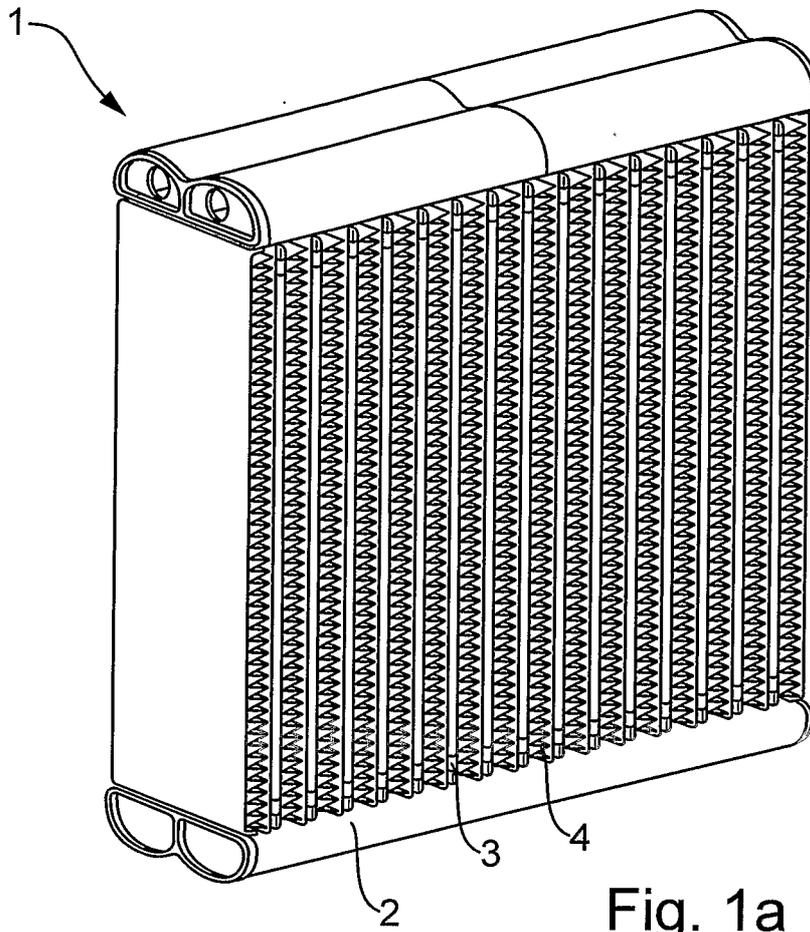
22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 21, bei dem bei einer gegenüber der Außentemperatur (TA) niedrigeren Innenraumtemperatur (TI) die Luftansaugung (LA) zumindest teilweise auf Innenluft (IF) eingestellt wird.

10

23. Verfahren nach Anspruch 22, bei dem bei einer gegenüber der Außentemperatur (TA) niedrigeren Innenraumtemperatur (TI) und bei erfassten Motorstoppsignal die Luftansaugung (LA) vollständig auf Innenluft (IF) eingestellt wird.

15

1/5



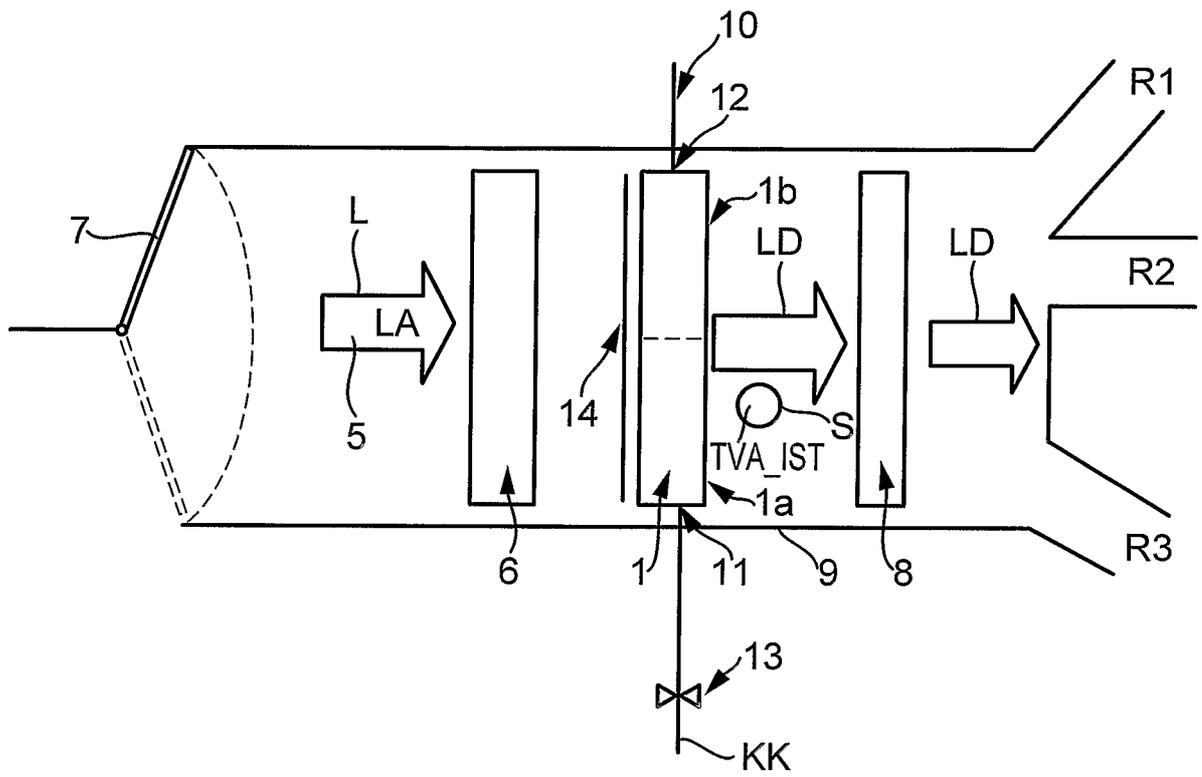


Fig. 2

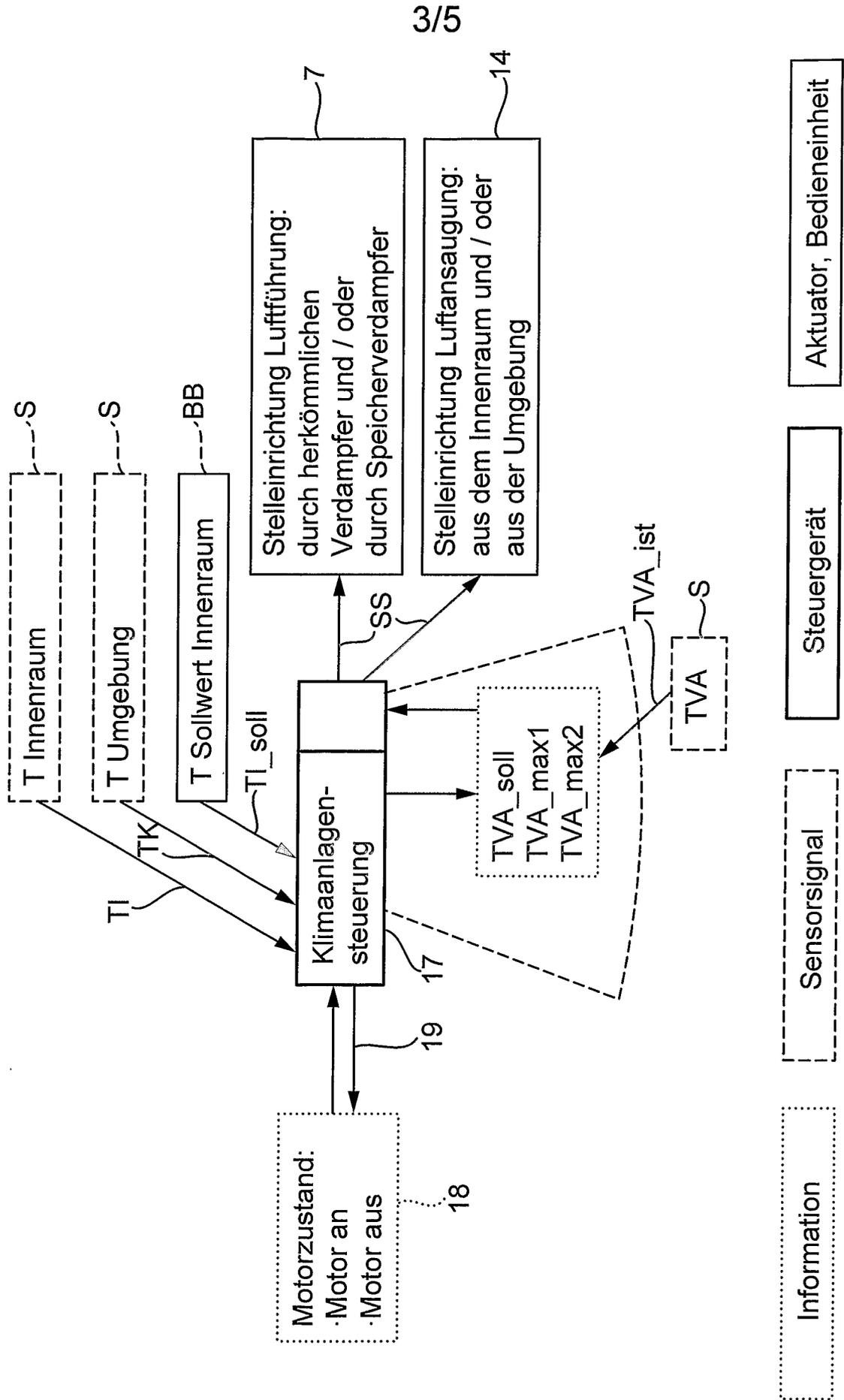


Fig. 3

TI_SOLL=22°C
TA=27°C

4/5

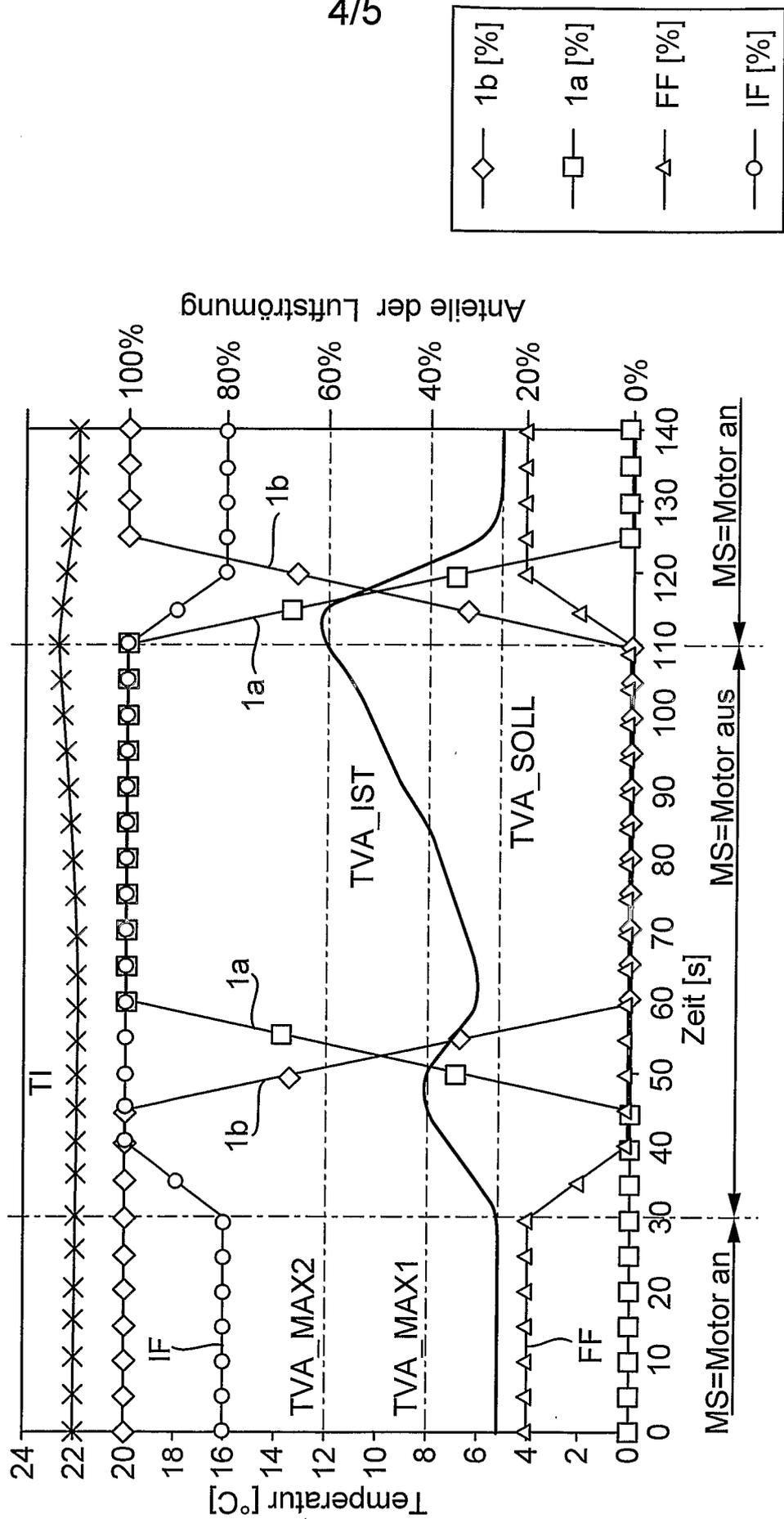


Fig. 4

5/5

TVA_SOLL	$\geq 2^{\circ}\text{C}$
	$\leq 5^{\circ}\text{C}$
	$\leq \text{TA} - 3^{\circ}\text{C}$
	$\leq \text{TI_SOLL} - 10^{\circ}\text{C}$
	$\leq 5^{\circ}\text{C} - (\text{TI} - \text{TI_SOLL})$
TVA_MAX1	$\geq \text{TVA_SOLL}$
	$\leq 8^{\circ}\text{C}$
	$\leq \text{TA} - 5^{\circ}\text{C}$
	$\leq 8^{\circ}\text{C} - (\text{TI} - \text{TI_SOLL})$
TVA_MAX2	$\geq \text{TVA_MAX1}$
	$\leq 12^{\circ}\text{C}$
	$\leq \text{TA} - 3^{\circ}\text{C}$
	$\leq 12^{\circ}\text{C} - (\text{TI} - \text{TI_SOLL})$

Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12497

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60H1/00 B60H1/32</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60H F25B F28D</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category °</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2002/134093 A1 (AOKI SHINJI ET AL) 26 September 2002 (2002-09-26) paragraph '0031! - paragraph '0078!; figures 1-6</td> <td>1,9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>-----</td> <td>2,3,10, 14,17-23</td> </tr> <tr> <td>P,A</td> <td>EP 1 302 344 A (TOYOTA JIDOSHOKKI KK) 16 April 2003 (2003-04-16) column 6, line 3 - column 9, line 5; figures 1-3 -----</td> <td>1,9</td> </tr> </tbody> </table>			Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2002/134093 A1 (AOKI SHINJI ET AL) 26 September 2002 (2002-09-26) paragraph '0031! - paragraph '0078!; figures 1-6	1,9	A	-----	2,3,10, 14,17-23	P,A	EP 1 302 344 A (TOYOTA JIDOSHOKKI KK) 16 April 2003 (2003-04-16) column 6, line 3 - column 9, line 5; figures 1-3 -----	1,9
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 2002/134093 A1 (AOKI SHINJI ET AL) 26 September 2002 (2002-09-26) paragraph '0031! - paragraph '0078!; figures 1-6	1,9												
A	-----	2,3,10, 14,17-23												
P,A	EP 1 302 344 A (TOYOTA JIDOSHOKKI KK) 16 April 2003 (2003-04-16) column 6, line 3 - column 9, line 5; figures 1-3 -----	1,9												
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</p>														
<p>° Special categories of cited documents :</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>										
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">22 April 2004</p>		<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">28/04/2004</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>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</p>		<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">Chlosta, P</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12497

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002134093	A1	26-09-2002	JP 2002215045 A JP 2002356112 A	31-07-2002 10-12-2002
EP 1302344	A	16-04-2003	JP 2003118354 A EP 1302344 A2 US 2003070800 A1	23-04-2003 16-04-2003 17-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12497

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60H1/00 B60H1/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B60H F25B F28D

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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/134093 A1 (AOKI SHINJI ET AL) 26. September 2002 (2002-09-26) Absatz '0031! - Absatz '0078!; Abbildungen 1-6	1,9
A	-----	2,3,10, 14,17-23
P,A	EP 1 302 344 A (TOYOTA JIDOSHOKKI KK) 16. April 2003 (2003-04-16) Spalte 6, Zeile 3 - Spalte 9, Zeile 5; Abbildungen 1-3	1,9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

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

22. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/04/2004

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

Chlosta, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12497

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002134093 A1	26-09-2002	JP 2002215045 A JP 2002356112 A	31-07-2002 10-12-2002
EP 1302344 A	16-04-2003	JP 2003118354 A EP 1302344 A2 US 2003070800 A1	23-04-2003 16-04-2003 17-04-2003