

(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

7. September 2012 (07.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/116894 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60H 1/00 (2006.01) B60W 10/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/052623

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2012 (15.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 004 831.6
28. Februar 2011 (28.02.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GERSTENBRANDT, Georg** [AT/DE]; Bernabeistrasse 13, 80639 München (DE). **HERBOLZHEIMER, Robert** [DE/DE]; Neandertalstrasse 6, 82194 Gröbenzell (DE). **NADLER, Marcus** [DE/DE]; Kemptenerstr. 2 d, 86163 Augsburg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT**; Patentabteilung AJ-3, 80788 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENERGY MANAGEMENT SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE WITH HEATING OR AIR-CONDITIONING SYSTEM

(54) Bezeichnung : ENERGIEMANAGEMENT FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG MIT HEIZ- ODER KLIMATISIERUNGSSYSTEM

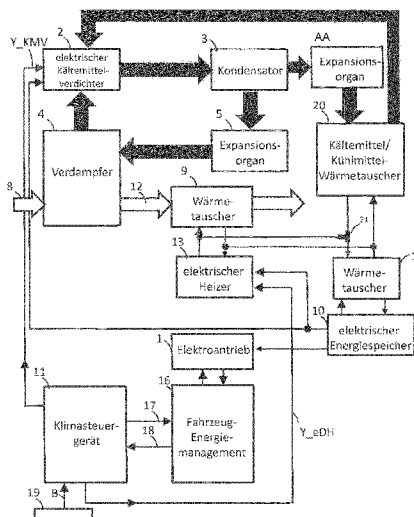


Fig. 1

(57) Abstract: An aspect of the invention relates to an energy management method for a motor vehicle having a heating or air-conditioning system, in particular for an electric vehicle or a hybrid vehicle. The heating or air-conditioning system comprises at least one electrical load, for example an electrical coolant compressor (2) or an electric heater (13). According to the method, function-related desired power levels for functions of the heating or air-conditioning system are calculated in a controller of the heating or air-conditioning system. The calculated desired power levels are communicated to an energy management unit (16), and in the energy management unit, power for the individual functions is then released on the basis of the communicated desired power levels. The release of power is communicated to the controller (11) of the heating or air-conditioning system (5) which then brings about the actuation of the actuators of the heating or air-conditioning system.

(57) Zusammenfassung: Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein Energiemanagement-Verfahren für ein Kraftfahrzeug mit einem Heiz- oder Klimatisierungssystem, insbesondere für ein Elektrofahrzeug oder eine Hybridfahrzeug. Das Heiz- oder Klimatisierungssystem umfasst mindestens einen elektrischen Verbraucher, beispielsweise einen elektrischen Kältemittelverdichter (2) oder einen elektrischen Heizer (13). Gemäß dem Verfahren werden in einer Steuerung des Heiz- oder Klimatisierungssystems funktionsbezogene Wunschleistungen für Funktionen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- 2 Electrical coolant compressor
- 3 Capacitor
- 4 Vaporizer
- 5 Expansion element
- 9 Heat exchanger
- 20 Coolant/refrigerant heat exchanger
- 13 Electric heater
- 14 Heat exchanger
- 10 Electrical energy accumulator
- 1 Electric drive
- 16 Vehicle energy management system
- 11 Air conditioning system
- 19 Condensation sensor
- AA Expansion element



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

des Heiz- oder Klimatisierungssystems berechnet. Die berechneten Wunschleistungen werden einer Energiemanagement - Einheit (16) mitgeteilt, in der Energiemanagement - Einheit erfolgt dann eine Freigabe von Leistung für die einzelnen Funktionen basierend auf den mitgeteilten Wunschleistungen. Die Leistungsfreigabe wird der Steuerung (11) des Heiz- oder Klimatisierungssystem (5) mitgeteilt, welches dann die Ansteuerung der Aktoren des Heiz- oder Klimatisierungssystems veranlasst.

10

Energiemanagement für ein Kraftfahrzeug mit Heiz- oder Klimatisierungssystem

15

Die Erfindung betrifft ein Konzept für ein Energiemanagement eines Kraftfahrzeugs mit einem einen elektrischen Klimatisierungsverbraucher umfassenden Heiz- oder Klimatisierungssystem, insbesondere für ein Elektro- oder Hybridfahrzeug.

20

Elektrofahrzeuge und Hybridfahrzeuge umfassen häufig ein Heizsystem oder ein Klimatisierungssystem (beispielsweise eine vollautomatische Klimaanlage), welches ein oder mehrere elektrifizierte Verbraucher verwendet, beispielsweise einen elektrischen Kältemittelverdichter im Kältemittelkreislauf und/oder einen elektrischen Heizer zum Heizen der Innenraumluft. Im Gegensatz dazu wird in konventionellen verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen der Kältemittelverdichter typischerweise über den Antriebsstrang angetrieben und als Heizer wird ein durch die Wärme der Kühlflüssigkeit aufgeheizter Wärmetauscher verwendet.

30

In modernen Kraftfahrzeugen ist häufig ein zentrales Energiemanagement vorgesehen, welches den Verbrauch elektrischer Energie in den einzelnen elektrischen Verbrauchern des Fahrzeugs steuert und überwacht. Für
5 Elektrofahrzeuge und Hybridfahrzeuge wird aufgrund der höheren Anzahl von elektrischen Verbrauchern (wie elektrischer Traktionsmaschine und elektrischen Klimatisierungsverbrauchern) und der eingeschränkten Kapazität des elektrischen Energiespeichers ein umfangreicheres und intelligenteres Energiemanagement benötigt als für konventionelle
10 verbrennungsmotorisch angetriebene Fahrzeuge.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein geeignetes Energiemanagement für ein Kraftfahrzeug mit einem Heiz- oder Klimatisierungssystem mit elektrischen Verbrauchern anzugeben, insbesondere für ein Elektrofahrzeug oder
15 Hybridfahrzeug.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

20 Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Energiemanagement-Verfahren für ein Kraftfahrzeug mit einem Heiz- oder Klimatisierungssystem, insbesondere für ein Elektrofahrzeug oder eine Hybridfahrzeug. Unter einem Heizsystem wird im Unterschied zu einem Klimatisierungssystem ein System verstanden, welches nicht zwingend eine Kühlfunktion aufweist. Das Heiz-
25 oder Klimatisierungssystem umfasst mindestens einen elektrischen Verbraucher (beispielsweise einen elektrischen Kältemittelverdichter des Kältemittelkreislaufs oder einen elektrischen Heizer). Bei dem mindestens einen elektrischen Verbraucher handelt es sich vorzugsweise um einen Hochvoltverbraucher, d. h. um eine Komponente, die mit einer
30 Spannungsversorgung von mehr als 60 V arbeitet, wie beispielsweise ein typischer elektrischer Kältemittelverdichter oder ein elektrischer Heizer.

Gemäß dem Verfahren werden in einer Steuerung des Heiz- oder Klimatisierungssystems funktionsbezogene Wunschleistungen für Funktionen des Heiz- oder Klimatisierungssystems berechnet. Funktionen des Heiz- oder Klimatisierungssystems sind beispielsweise eine Beschlagsvermeidung einer Fahrzeugscheibe, eine Innenraumkühlung (beispielsweise entweder in Form einer schnellen Abkühlfunktion bei stark aufgeheiztem Innenraum oder in Form einer Erhaltungskühlung bei bereits eingeschwungener Innenraumklimatisierung), eine Innenraumheizung, die Kühlung des elektrischen Energiespeichers oder die Heizung des elektrischen Energiespeichers. Hierbei werden vorzugsweise nur die Wunschleistungen für diejenigen Funktionen berechnet, die auch tatsächlich von dem Steuergerät angefordert werden. Das Steuergerät berechnet vorzugsweise die zur Sicherstellung des Klimakomforts im Innenraum benötigten elektrischen Wunschleistungen; außerdem berechnet es vorzugsweise die für die Kühlung oder Heizung des elektrischen Energiespeichers erforderliche elektrische Leistung.

Gemäß dem Verfahren werden die berechneten Wunschleistungen einer Energiemanagement-Einheit mitgeteilt, die vorzugsweise nicht nur für das Energiemanagement des Heiz- oder Klimatisierungssystems zuständig ist, sondern auch die anderen elektrischen Verbraucher des Fahrzeugs überwacht, beispielsweise den elektrischen Antrieb. Die Wunschleistungen der einzelnen Funktionen können direkt der Energiemanagement-Einheit mitgeteilt werden; alternativ können die Wunschleistungen der einzelnen Funktionen auch indirekt der Energiemanagement-Einheit mitgeteilt werden, indem beispielsweise eine Gesamtwunschleistung für N Funktionen und Einzelwunschleistungen für N-1 Funktionen mitgeteilt werden.

Die Steuerung des Heiz- oder Klimatisierungssystems und die Energiemanagement-Einheit sind dazu vorzugsweise durch ein Bussystem (beispielsweise CAN-Bus) miteinander verbunden.

In der Energiemanagement-Einheit erfolgt dann eine Freigabe von Leistung für die einzelnen Funktionen basierend auf den mitgeteilten Wunschleistungen. Die Freigabe erfolgt hierbei vorzugsweise unter Berücksichtigung einer Priorisierung der Funktionen (d. h. anhand einer
5 Einordnung der Funktionen nach Vorrangigkeit), da die verfügbare elektrische Gesamtleistung begrenzt ist. Hierbei werden beispielsweise sicherheitsrelevanten Funktionen wie beispielsweise die Beschlagsvermeidungsfunktion gegenüber reinen Komfortfunktionen wie beispielsweise dem Abkühlvorgang bei stark aufgeheiztem Innenraum höher
10 priorisiert. Da der Energiemanagement-Einheit die Wunschleistungen der einzelnen angefragten Funktionen bekannt ist und jeweils eine Zuordnung zwischen Wunschleistung und Funktion besteht, kann die Energiemanagement-Einheit die Freigabe der elektrischen Leistungen priorisieren.

15 Die Priorisierung berücksichtigt dabei vorzugsweise nicht nur die Klimatisierungsfunktionen, sondern auch Leistungen, die nicht klimarelevanten Verbrauchern zugewiesen sind (wie beispielsweise die Leistung des elektrischen Antriebsmotors). Die Leistungsfreigabe wird der
20 Steuerung des Heiz- oder Klimatisierungssystems mitgeteilt, welches dann die entsprechende Ansteuerung der Aktoren des Heiz- oder Klimatisierungssystems veranlasst.

Im Rahmen der Leistungsfreigabe können den einzelnen Funktionen in
25 Abhängigkeit der Priorität der jeweiligen Funktion und in Abhängigkeit der verfügbaren Leistungsreserve statt der angeforderten Wunschleistung überhaupt keine Leistung, eine geringere Leistung als die Wunschleistung oder genau die Wunschleistung zugesprochen werden. Vorzugsweise werden die freigegebenen Leistungen für die freigegebenen Funktionen des
30 Heiz- oder Klimatisierungssystems dem Steuergerät mitgeteilt; alternativ wäre es denkbar, nur die Freigabe oder Nichtfreigabe (ohne konkrete

Leistungsangabe) für jede angeforderte Funktion dem Steuergerät mitzuteilen.

Das erfindungsgemäße Energiemanagement-Verfahren basiert also auf einer
5 Übermittlung der Wunscheleistungen der angeforderten Klimafunktionen an
die Energiemanagement-Einheit, wodurch es der Energiemanagement-
Einheit ermöglicht wird, die Leistungsanfragen der einzelnen Funktionen des
Heiz- und Klimatisierungssystems zu unterscheiden und eine Priorisierung
bei der Leistungsfreigabe vorzunehmen. Es können Leistungsanfragen
10 einzelner (wichtigerer) Klimafunktionen (oder Funktionen weiterer nicht-
klimarelevanter Verbraucher) gegenüber der Leistungsanfrage anderen
(weniger wichtiger) Funktionen priorisiert werden. Bei der Priorisierung
können somit sicherheitsrelevante Funktionen (beispielsweise eine
Beschlagsvermeidungsfunktion) von einer Komfortfunktion (beispielsweise
15 der Abkühlvorgang bei stark aufgeheiztem Innenraum) unterschieden
werden.

Das Verfahren ermöglicht also ein intelligentes Energiemanagement des
Fahrzeuges, wobei den für den Fahrer relevanten Funktionen über eine
20 Priorisierung der wichtigsten Funktionen die notwendige Energie zur
Verfügung gestellt werden kann. Beispielsweise erlaubt das Verfahren, dass
ein auftretender Beschlag der Frontscheibe durch die Bereitstellung einer
hohen Leistung (beispielsweise durch Bereitstellung der gesamten
angeforderten Wunscheleistung) schnell entfernt werden kann, bevor eine
25 gefährliche Fahrsituation entsteht, während unkritischen Klimafunktionen im
Vergleich zur jeweils angeforderten Wunscheleistung nur eine geringe
Leistung oder überhaupt keine Leistung seitens des Energiemanagements
zugesprochen wird. Auch kann hierdurch erkannt werden, dass
beispielsweise bei stark aufgeheiztem Innenraum ein erhöhter Kühlbedarf
30 besteht und daher für diese Funktion ausreichend Leistung zur Verfügung
gestellt wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens werden zunächst die Wunschleistung eines Verbrauchers oder die Wunschleistungen mehrerer Verbraucher (beispielsweise des Kältemittelverdichters und des elektrischen Heizers) des Heiz- oder Klimatisierungssystems berechnet und
5 in Abhängigkeit hiervon die Wunschleistungen der Funktionen berechnet. Zur Berechnung Wunschleistungen der Funktionen wird die Wunschleistung des Verbrauchers vorzugsweise anteilig einzelnen Funktionen zugeordnet, d. h. auf einzelne Funktionen aufgeteilt. Hierbei wird also ein erster Anteil der Wunschleistung des Verbrauchers einer ersten Funktion zugeordnet und ein
10 davon verschiedener zweiter Anteil der Wunschleistung wird einer zweiten Funktion zugeordnet.

Die Berechnung der benötigten Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters erfolgt vorzugsweise anhand einer für die Ansteuerung
15 des elektrischen Kältemittelverdichters charakteristischen Größe. Bei der für die Ansteuerung charakteristischen Größe handelt es sich beispielsweise um einen von einem Regler für die Verdampfer Temperatur des Klimagerätes gelieferten Ansteuerungswert (der Kältemittelverdichter wird jedoch vor der Startfreigabe typischerweise noch nicht tatsächlich angesteuert und der Wert
20 liegt dann noch nicht am Kältemittelverdichter an). Ferner werden bei der Berechnung vorzugsweise noch der Druck des Kältemittels und/oder die aktuelle Spannung des elektrischen Energiespeichers (beispielsweise Lithium-Ionen-Akku) berücksichtigt, welcher den elektrischen Kältemittelverdichter versorgt. Optional können noch weitere Faktoren bei
25 der Berechnung berücksichtigt werden.

Die Berechnung der benötigten Wunschleistung des elektrischen Heizers erfolgt vorzugsweise anhand einer für die Ansteuerung des elektrischen
30 Heizers charakteristischen Größe. Bei der für die Ansteuerung charakteristischen Größe handelt es sich beispielsweise um einen von einem Regler für die Wärmetauscher Temperatur gelieferten Ansteuerungswert. Ferner wird bei der Berechnung vorzugsweise noch die aktuelle Spannung

des elektrischen Energiespeichers (beispielsweise Lithium-Ionen-Akku) berücksichtigt.

Die Berechnungen der Wunscheleistungen der Verbraucher erfolgt
5 vorzugsweise über Kennlinien in Abhängigkeit der oben genannten Einflussfaktoren.

Zur Berechnung der Wunscheleistung für eine Beschlagsvermeidungsfunktion kann zunächst der auf den elektrischen Kältemittelverdichter bezogene Anteil
10 in Abhängigkeit der Wunscheleistung des elektrischen Kältemittelverdichters und einer für den Beschlag charakteristischen Größe (beispielsweise ein Beschlagsintensitätswert von einem Beschlagsensor) berechnet werden. Dazu kann beispielsweise ein Gewichtungsfaktor in Abhängigkeit der für den Beschlag charakteristischen Größe bestimmt werden, mit dem die
15 Wunscheleistung des elektrischen Kältemittelverdichters multipliziert wird.

Analog lässt sich der auf den elektrischen Heizer bezogene Anteil der Wunscheleistung für die Beschlagsvermeidungsfunktion beispielsweise in Abhängigkeit der Wunscheleistung des elektrischen Heizers und einer für den
20 Beschlag charakteristischen Größe berechnen. Auch hier kann beispielsweise ein Gewichtungsfaktor in Abhängigkeit der für den Beschlag charakteristischen Größe bestimmt werden, mit dem die Wunscheleistung des elektrischen Heizers multipliziert wird (der Gewichtungsfaktor im Zusammenhang mit dem Heizer ist vorzugsweise unterschiedlich zu dem
25 Gewichtungsfaktor im Zusammenhang mit dem elektrischen Kältemittelverdichter; statt zweier Gewichtungsfaktoren kann aber auch ein gemeinsamer Gewichtungsfaktor verwendet werden).

Die Berechnung der Wunscheleistung für die Funktion der Kühlung eines
30 elektrischen Energiespeichers kann dadurch erfolgen, dass die Wunscheleistung des elektrischen Kältemittelverdichters mit einem Gewichtungsfaktor multipliziert wird. Dieser Gewichtungsfaktor hängt

beispielsweise von der Temperatur des Wärmetauschers des elektrischen Energiespeichers ab.

5 In entsprechender Weise kann die Berechnung der Wunschleistung für die Funktion des Heizens des elektrischen Energiespeichers beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Wunschleistung des elektrischen Heizers mit einem Gewichtungsfaktor multipliziert wird. Dieser Gewichtungsfaktor hängt beispielsweise von der Temperatur des Wärmetauschers des elektrischen Energiespeichers ab.

10

Die Wunschleistung für die Funktion einer Innenraumkühlung (ohne Beschlagsvermeidung, die gegebenenfalls separat zu betrachten ist) lässt sich beispielsweise aus der Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters berechnen, welche sowohl um den auf den elektrischen Kältemittelverdichter bezogenen Anteil der Wunschleistung für die Funktion einer Beschlagsvermeidung als auch um die Wunschleistung für die Funktion der Kühlung eines elektrischen Energiespeichers vermindert wird.

20 In analoger Weise kann die Wunschleistung für die Funktion einer Innenraumheizung (ohne Beschlagsvermeidung, die gegebenenfalls separat zu betrachten ist) beispielsweise aus der Wunschleistung des elektrischen Heizers berechnen werden, welche sowohl um den auf den elektrischen Heizer bezogenen Anteil der Wunschleistung für die Funktion einer Beschlagsvermeidung als auch um die Wunschleistung für die Funktion der Heizung eines elektrischen Energiespeichers vermindert wird.

30 Vor Beantragung einer Leistungsfreigabe und der vorstehend beschriebenen Berechnung der Leistungswerte ermittelt das Steuergerät vorzugsweise die für die Innenraumklimatisierung benötigten Klimafunktionen über eine Hauptstellgröße. In Abhängigkeit der Hauptstellgröße werden die verschiedenen Funktionen ausgewählt. Die Hauptstellgröße wird

vorzugsweise in Abhängigkeit mehrerer Parameter (beispielsweise Außentemperatur, Innenraum-Soll-Temperatur, Innenraum-Ist-Temperatur und/oder Beschlagswert B des Beschlagsensors) ermittelt.

- 5 Ein zweiter Aspekt der Erfindung ist auf Energiemanagement-System für ein Kraftfahrzeug mit einem Heiz- oder Klimatisierungssystem gerichtet, wobei das Heiz- oder Klimatisierungssystem mindestens einen elektrischen Verbraucher umfasst. Das Energiemanagement-System umfasst eine Steuerung des Heiz- oder Klimatisierungssystems, welche eingerichtet ist,
- 10 funktionsbezogene Wunscheleistungen für Funktionen des Heiz- oder Klimatisierungssystems zu berechnen und die Wunscheleistungen für die Funktionen einer Energiemanagement-Einheit mitzuteilen. Ferner ist eine Energiemanagement-Einheit vorgesehen, welche eingerichtet ist, Leistung für eine Teilmenge der Funktionen oder für sämtliche Funktionen basierend
- 15 auf den Wunscheleistungen freizugeben und die Leistungsfreigabe der Steuerung mitzuteilen.

- Die vorstehenden Ausführungen zum erfindungsgemäßen Verfahren nach dem ersten Aspekt der Erfindung und zu dessen bevorzugten
- 20 Ausführungsbeispielen gelten in entsprechender Weise auch für das erfindungsgemäße Energiemanagement-System nach dem zweiten Aspekt der Erfindung.

- Die Erfindung wird nachfolgend unter Zuhilfenahme auf die beigefügten
- 25 Zeichnungen anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. In diesen zeigen:

- Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild eines Klimatisierungssystems in einem Elektrofahrzeug mit Kühl- und Heizfunktion für den elektrischen
- 30 Energiespeicher unter Verwendung eines beispielhaften erfindungsgemäßen Energiemanagement-Systems;

Fig. 2 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Rohleistung P_{eKMV_Roh} und Ansteuerungswert Y_{KMV} ;

5 Fig. 3 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Korrekturfaktor $KF_{eKMV_Hochdruck}$ und Hochdrucksignal p ;

Fig. 4 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Korrekturfaktor $KF_{eKMV_U_HV}$ und Spannung U_{HV} des elektrischen Energiespeichers;

10

Fig. 5 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Rohleistung P_{eH_Roh} und Ansteuerungswert Y_{eDH} ;

15 Fig. 6 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Korrekturfaktor $KF_{eH_U_HV}$ und Spannung U_{HV} des elektrischen Energiespeichers;

Fig. 7 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Gewichtung $G_{eKMV_Beschlag}$ und Beschlagswert B ;

20

Fig. 8 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Gewichtung $G_{eH_Beschlag}$ und Beschlagswert B ;

25 Fig. 9 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Gewichtungsfaktor G_{eKMV_HVSK} und Temperatur T des Wärmetauschers des Hochvoltspeichers;

30 Fig. 10 eine beispielhafte Kennlinie des Zusammenhangs zwischen Gewichtungsfaktor G_{eH_HVSK} und Temperatur T des Wärmetauschers des Hochvoltspeichers;

Fig. 11 eine beispielhafte Zuordnung zwischen Hauptstellgröße HSG und den auszuwählenden Funktionen; und

Fig. 12 ein Beispiel für vom Klimasteuergerät berechnete funktionsbezogene Wunschleistungen, die dem Fahrzeug-Energiemanagement mitgeteilt werden.

Fig. 1 zeigt ein schematisches, stark vereinfachtes Blockschaltbild eines Klimatisierungssystems in einem Elektro- oder Hybridfahrzeug mit Elektroantrieb 1, welcher durch einen elektrischen Energiespeicher 10 (beispielsweise eine Lithium-Ionen-Batterie) mit elektrischer Energie versorgt wird. Das Klimatisierungssystem stellt eine Kühlfunktion und vorzugsweise auch eine Heizfunktion für den elektrischen Energiespeicher 10 bereit.

Das Klimatisierungssystem umfasst einen Kältemittelkreislauf. Ein elektrischer Kältemittelverdichter 2 des Kältemittelkreislaufs saugt kaltes, gasförmiges Kältemittel an und verdichtet dieses. Der elektrische Kältemittelverdichter 2 weist einen Elektromotor und einen von dem Elektromotor angetriebenen eigentlichen Verdichter auf. Der elektrische Kältemittelverdichter 2 wird von dem elektrischen Energiespeicher 10 mit elektrischer Energie versorgt. Ferner ist ein Verflüssiger 3 (auch Kondensator genannt) vorgesehen, in welchem Kältemittelgas unter Abgabe von Wärmeenergie an die Umgebung abgekühlt wird und dabei kondensiert. In einem Verdampfer 4 verdampft das Kältemittel unter Aufnahme von Wärmeenergie aus der Umgebung. Ferner ist ein Expansionsorgan 5 vorgesehen, welches die Kältemittelmenge reguliert, die vom Verdampfer 4 aufgenommen wird. Das Expansionsorgan 5 kann beispielsweise als Expansionsventil oder als Expansionsdrossel ausgestaltet sein.

Ein Klimasteuergerät 11 dient zur Steuerung des Kältemittelkreises 1. Insbesondere dient das Klimasteuergerät 11 dazu, die Leistung des

elektrischen Kältemittelverdichters 2 einzustellen, insbesondere dessen Motordrehzahl.

Zur Kühlung des Fahrzeuginnenraums wird Frisch- oder Umluft 8 über die
5 Oberfläche des Verdampfers 4 geleitet und dabei gekühlt. Zur Erwärmung
des Innenraums ist ein mit einem Kühlmittel (beispielsweise ein Wasser-
Glykol-Gemisch) durchströmter Wärmetauscher 9 vorgesehen, der die
entgegengenommene Luft 12 erwärmt. In einem elektrischen Heizer 13 wird
das Kühlmittel erwärmt, welches dann den Wärmetauschers 9 durchströmt.
10 Der elektrische Heizer 13 wird von dem elektrischen Energiespeicher 10 mit
elektrischer Energie versorgt. Der elektrische Heizer 13 kann beispielsweise
mit NTC- oder PTC-Widerständen betrieben werden, um ein Trägermedium
wie Luft oder Kühlmittel zu erwärmen, über das der Innenraum eines
Fahrzeuges geheizt werden kann.

15 Ferner ist eine Kühlung des elektrischen Energiespeichers 10 mittels eines
Wärmetauschers 14 des Energiespeichers 10 vorgesehen, welcher
thermisch mit dem Energiespeicher 10 gekoppelt ist. Der Wärmetauscher 14
entzieht dem elektrischen Energiespeicher 10 Wärme und kühlt den
20 Energiespeicher 10 dadurch ab. Der Wärmetauscher 14 ist dazu mit dem
Kühlkreislauf gekoppelt. Der Wärmetauscher 14 entzieht über eine
Wärmeleitung den Modulen des Energiespeichers 10 die Wärme und führt
diese in das Kühlmedium (hier Wasser-Glykol-Gemisch) ab. Die Abkühlung
des Kühlmediums kann beispielsweise durch einen Kältemittel/Kühlmittel-
25 Wärmetauscher 20 erfolgen, der parallel zum Verdampfer 4 des
Kältekreislaufes integriert werden kann.

Zum Heizen des Energiespeichers 10 ist auch der Wärmetauscher 14 des
Energiespeichers 10 vorgesehen. Über ein 3/2-Wege-Ventil 21 kann man
30 zwischen dem Kältemittel/Kühlmittel-Wärmetauscher 20 und dem
elektrischem Heizer 13 umschalten. Der Wärmtauscher 14 bezieht nach

Umschalten auf den elektrischen Heizer 13 Wärmeenergie von dem elektrischen Heizer 13 und heizt dadurch den Energiespeicher 10.

5 Darüber hinaus ist im Fahrzeug ein Beschlagsensor 19 vorgesehen, welcher die Intensität B des Scheibenbeschlags (beispielsweise der Frontscheibe) ermittelt.

Außerdem umfasst das Fahrzeug ein zentrales Fahrzeug-Energiemanagement 16, welches den Verbrauch elektrischer Energie in den elektrischen Verbrauchern des Fahrzeugs steuert und überwacht.

15 Das Klimasteuergerät 11 berechnet funktionsbezogene Wunschleistungen für vom Steuergerät 11 gewünschte Funktionen des Klimatisierungssystems und sendet Information 17 über die funktionsbezogenen Wunschleistungen an das Fahrzeug-Energiemanagement 16. Das Fahrzeug-Energiemanagement 16 gibt dann Leistung für eine Teilmenge der angefragten Funktionen oder sämtliche angefragte Funktionen frei und sendet hierzu Information 18 an das Klimasteuergerät 11.

20 Das Klimasteuergerät 11 kann folgende funktionsbezogene Wunschleistungen berechnen:

- die Wunschleistung für die Funktion einer Innenraumkühlung,
- die Wunschleistung für die Funktion einer Innenraumheizung,
- die Wunschleistung für die Funktion einer
- 25 Beschlagsvermeidung,
- die Wunschleistung für die Funktion der Kühlung des elektrischen Energiespeichers 10 und
- die Wunschleistung für die Funktion der Heizung des elektrischen Energiespeichers 10.

30

Bei der Funktion der Innenraumkühlung kann zwischen zwei Ausprägungen dieser Funktion unterschieden werden:

- eine Abkühlung bei stark aufgeheiztem Innenraum (Cool-Down) und
- eine Erhaltungskühlung bei bereits eingeschwungener Innenraumklimatisierung.

Bei der Funktion der Innenraumheizung kann zwischen zwei Ausprägungen dieser Funktion unterschieden werden:

- eine Aufheizung bei stark unterkühltem Innenraum (Heat-Up) und
- ein Erhaltungsheizen bei bereits eingeschwungener Innenraumklimatisierung.

Zur Berechnung der funktionsbezogenen Wunschleistungen werden zunächst die Wunschleistungen für die elektrischen Hochvoltverbraucher des Klimatisierungssystems berechnet, d. h. die Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters 2 und die Wunschleistung des elektrischen Heizers 13. Die berechneten Wunschleistungen der Hochvoltverbraucher 2, 13 werden dann auf die einzelnen Funktionen aufgeteilt, um die funktionsbezogenen Wunschleistungen zu erhalten.

Berechnung der Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters

Zur Berechnung der Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters 2 wird ein von einem Regler für die Verdampfertemperatur gelieferter Ansteuerungswert Y_{KMV} für den elektrischen Kältemitteldichter 2 verwendet. Außerdem kann der Druckwert p eines den Druck des Kältemittels messenden Hochdrucksensors (nicht dargestellt) und die Hochvoltspannung U_{HV} des elektrischen Energiespeichers 10 bei der Berechnung berücksichtigt werden. In Abhängigkeit des Ansteuerungswerts Y_{KMV} wird ein Wert für die

Rohleistung $P_{\text{eKMV_Roh}}$ anhand einer Kennlinie bestimmt (s. Fig. 2). Die Rohleistung $P_{\text{eKMV_Roh}}$ wird vorzugsweise mit einem Korrekturfaktor $KF_{\text{eKMV_Hochdruck}}$ multipliziert, welcher sich in Abhängigkeit des Hochdrucksignals p des Hochdrucksensors ergibt (s. die Kennlinie in Fig. 3).

- 5 Ferner wird in Abhängigkeit der Spannung U_{HV} des elektrischen Energiespeichers ein weiterer Korrekturfaktor $KF_{\text{eKMV_U_HV}}$ bestimmt (s. die Kennlinie in Fig. 4).

- Die erforderliche Wunscheleistung $P_{\text{eKMV_Ges}}$ für den elektrischen Kältemittelverdichter 2 kann nun folgendermaßen bestimmt werden:

$$P_{\text{eKMV_Ges}} = P_{\text{eKMV_Roh}} \cdot KF_{\text{eKMV_Hochdruck}} \cdot KF_{\text{eKMV_U_HV}} .$$

15 Berechnung der Wunscheleistung des elektrischen Heizers

Zur Berechnung der Wunscheleistung des elektrischen Heizers 13 wird ein von einem Regler für die Temperatur des Wärmetauschers 9 gelieferter Ansteuerungswert Y_{eDH} für den elektrischen Heizer 13 verwendet.

- 20 Außerdem kann die Hochvoltspannung U_{HV} des elektrischen Energiespeichers 10 bei der Berechnung berücksichtigt werden. In Abhängigkeit des Ansteuerungswerts Y_{eDH} wird ein Wert für die Rohleistung $P_{\text{eH_Roh}}$ anhand einer Kennlinie bestimmt (s. Fig. 5). Die Rohleistung $P_{\text{eH_Roh}}$ wird vorzugsweise mit einem Korrekturfaktor $KF_{\text{eH_U_HV}}$ multipliziert, welcher sich in Abhängigkeit der Spannung U_{HV} des elektrischen Energiespeichers ergibt (s. die Kennlinie in Fig. 6).

Die erforderliche Wunscheleistung $P_{\text{eH_Ges}}$ für den elektrischen Heizer 13 kann nun folgendermaßen bestimmt werden:

30

$$P_{\text{eH_Ges}} = P_{\text{eH_Roh}} \cdot KF_{\text{eH_U_HV}} .$$

Berechnung der Wunschleistung für die Beschlagsvermeidungsfunktion

5

Die Berechnung der Wunschleistung für die Beschlagsvermeidungsfunktion erfolgt in Abhängigkeit des Beschlagswerts B des Beschlagsensors 19, welcher die Intensität des Scheibenbeschlags angibt. Aus dem Beschlagswert B ergibt sich eine Gewichtung $G_{\text{eKMV_Beschlag}}$ für die Leistung des elektrischen Kältemittelverdichters 2 (s. die Kennlinie in Fig. 7) und eine Gewichtung $G_{\text{eH_Beschlag}}$ für die Leistung des elektrischen Heizers 13 (s. die Kennlinie in Fig. 8). Es können hierbei auch identische Gewichtungen verwendet werden. Die jeweilige Gewichtung wird mit der Gesamtwunschleistung für den elektrischen Kältemittelverdichter 2 bzw. für den elektrischen Heizer 13 multipliziert, so dass sich die für die Beschlagvermeidung geforderten Wunschleistungen $P_{\text{eKMV_Beschlag}}$ (für den elektrischen Kältemittelverdichter 2) und $P_{\text{eH_Beschlag}}$ (für den elektrischen Heizer 13) folgendermaßen ergeben:

$$20 \quad P_{\text{eKMV_Beschlag}} = P_{\text{eKMV_Ges}} \cdot G_{\text{eKMV_Beschlag}}$$

$$P_{\text{eH_Beschlag}} = P_{\text{eH_Ges}} \cdot G_{\text{eH_Beschlag}} \quad .$$

Die gesamte Wunschleistung $P_{\text{Beschlag_Eff}}$ für die Funktion der Beschlagsvermeidung ergibt sich dann als Summe der beiden Leistungen $P_{\text{eKMV_Beschlag}}$ und $P_{\text{eH_Beschlag}}$:

30

Berechnung der Wunschleistung für die Kühlung des elektrischen
Energiespeichers

Ferner kann analog zur Leistungsberechnung der
Beschlagsvermeidungsfunktion kann benötigte Wunschleistung
P_eKMV_HVSK für die Funktion der Kühlung des elektrischen
5 Hochvoltspeichers 10 über einen Gewichtungsfaktor G_eKMV_HVSK
berechnet werden, welcher mit der Gesamtwunschleistung P_eKMV_Ges für
die Ansteuerung des elektrischen Kältemittelverdichters 2 multipliziert wird:

$$P_{eKMV_HVSK} = P_{eKMV_Ges} \cdot G_{eKMV_HVSK} \quad .$$

10 Der Gewichtungsfaktor G_eKMV_HVSK hängt beispielsweise von der
Temperatur T des Wärmetauschers 14 des Hochvoltspeichers ab (s. die
Kennlinie in Fig. 9). In dem Wärmetauscher 14 kann ein Temperatursensor
zur Ermittlung der Wärmetauschertemperatur integriert werden.

Berechnung der Wunschleistung für das Heizen des elektrischen Energiespeichers

20 Die Berechnung der Wunschleistung P_eH_HVSK der Heizfunktion für den
elektrischen Hochvoltspeichers 10 erfolgt über einen Gewichtungsfaktor
G_eH_HVSH, welcher mit der Gesamtwunschleistung P_eH_Ges des
elektrischen Heizers 2 multipliziert wird:

$$P_{eH_HVSH} = P_{eH_Ges} \cdot G_{eH_HVSH} \quad .$$

25 Der Gewichtungsfaktor G_eH_HVSH hängt beispielsweise von der
Temperatur T des Wärmetauschers 14 des Hochvoltspeichers ab (s. die
Kennlinie in Fig. 10).

Berechnung der Wunschleistung für die Funktion der Innenraumkühlung
ohne Berücksichtigung der Beschlagsvermeidungsfunktion

5 Über die Gleichung

$$P_{\text{eKMV_EFF}} = P_{\text{eKMV_GES}} - P_{\text{eKMV_HVS}} - P_{\text{eKMV_Beschlag}}$$

10 kann der Anteil an der Leistung des elektrischen Kältemittelverdichters 2
berechnet werden, der für die Funktion der Innenraumkühlung benötigt wird,
also die Wunschleistung für die Funktion der Innenraumkühlung. Hierin ist
der Leistungsanteil der Beschlagsvermeidungsfunktion nicht beinhaltet.

15 Die Funktion der Innenraumkühlung kann entweder in der Ausprägung als
Erhaltungskühlung bei bereits eingeschwungener Innenraumklimatisierung
oder als schnelle Abkühlung bei stark aufgeheiztem Innenraum (Cool-Down)
angefordert werden.

20 Berechnung der Wunschleistung für die Funktion der Innenraumheizung
ohne Berücksichtigung der Beschlagsvermeidungsfunktion

Über die Gleichung

$$P_{\text{eH_EFF}} = P_{\text{eH_GES}} - P_{\text{eH_Beschlag}} - P_{\text{eH_HVSH}}$$

25

kann der Anteil an der Leistung des elektrischen Heizers 13 berechnet
werden, der für die Funktion der Innenraumheizung benötigt wird. Hierin ist
der Leistungsanteil der Beschlagsvermeidungsfunktion nicht beinhaltet.

30 Die Funktion des Innenraumheizens kann entweder in der Ausprägung als
Erhaltungsheizen bei bereits eingeschwungener Innenraumklimatisierung

oder als schnelles Aufheizen bei stark unterkühltem Innenraum (Heat-Up) angefordert werden.

5 Ermittlung der benötigten Klimatisierungsfunktionen

Vor Beantragung einer Leistungsfreigabe und der vorstehend beschriebenen Berechnung der Leistungswerte ermittelt das Klimasteuergerät 11 vorzugsweise die für die Innenraumklimatisierung benötigten Klimafunktionen über eine Hauptstellgröße HSG. In Abhängigkeit der Hauptstellgröße HSG werden die verschiedenen Funktionen ausgewählt. Die Hauptstellgröße wird vorzugsweise in Abhängigkeit mehrerer Parameter (beispielsweise Außentemperatur, Innenraum-Soll-Temperatur, Innenraum-Ist-Temperatur und/oder Beschlagswert B des Beschlagsensors) ermittelt.

15 Eine beispielhafte Zuordnung zwischen Hauptstellgröße HSG und auszuwählenden Funktionen ist in Fig. 11 dargestellt. Die Hauptstellgröße HSG kann beispielsweise Werte zwischen HSG1 und HSG4 annehmen. Im Bereich HSG1 bis HSG3 wird eine Kühlung des Innenraums angefordert, im Bereich HSG2 bis HSG4 wird ein Aufheizen des Innenraums angefordert. Die Kühlung des Innenraums erfolgt im Bereich HSG1 bis HSG2 in der Ausprägung als schnelles Abkühlen bei stark aufgeheiztem Innenraum (Cool-Down). Im Bereich HSG2 bis HSG3 wird zur Kühlung des Innenraums eine Erhaltungskühlung bei bereits eingeschwungener Innenraumklimatisierung ausgewählt. Das Aufheizen des Innenraums erfolgt im Bereich HSG3 bis HSG4 in der Ausprägung als schnelles Aufheizen bei stark unterkühltem Innenraum (Heat-Up). Im Bereich HSG2 bis HSG3 wird zum Heizen des Innenraums ein Erhaltungsheizen bei bereits eingeschwungener Innenraumklimatisierung ausgewählt.

30 Außerdem wird vom Klimasteuergerät 11 ermittelt, ob eine Kühlung oder ein Heizen des elektrischen Energiespeichers 10 benötigt wird.

Fig. 12 zeigt ein Beispiel für vom Klimasteuergerät 11 berechnete funktionsbezogene Wunschleistungen, die dem Fahrzeug-Energiemanagement 16 mitgeteilt werden. In diesem Beispiel benötigt das

5 Klimasteuergerät 12 die Funktionen Erhaltungskühlen, Heat-Up, Beschlagsvermeidung und Kühlen des Energiespeichers und beantragt die Freigabe der in Fig. 12 angegebenen funktionsbezogenen Wunschleistungen dieser Funktionen. Die Freigabe der Leistungen erfolgt im Fahrzeug-Energiemanagement anhand der aktuell verfügbaren Energieressourcen und

10 anhand einer Priorisierung der Funktionen, wobei sicherheitsrelevante Funktionen typischerweise höher priorisiert sind als komfortbezogene Funktionen. Laut Fig. 12 gibt das Energiemanagement 16 für die Erhaltungskühlung statt der beantragten $P_{eKMV_EFF} = 1000 \text{ W}$ lediglich 800 W frei. Für die Heat-Up-Funktion werden statt der beantragten

15 $P_{eH_EFF} = 600 \text{ W}$ nur 500 W vom Energiemanagement 16 freigegeben. Für die Beschlagsvermeidung wird der gesamte beantragte Leistungswunsch $P_{\text{Beschlag_EFF}} = 500 \text{ W}$ vom Energiemanagement 16 freigegeben, da diese Funktion sicherheitsrelevant ist. Zur Kühlung des Energiespeichers werden nur 100 W statt der beantragten $P_{eKMV_HVSK} = 300 \text{ W}$

20 freigegeben.

Patentansprüche

- 5 1. Energiemanagement-Verfahren für ein Kraftfahrzeug mit einem Heiz- oder Klimatisierungssystem, welches mindestens einen elektrischen Verbraucher (2, 13) umfasst, mit den Schritten:
- in einer Steuerung (11) des Heiz- oder Klimatisierungssystems, Berechnen von funktionsbezogenen Wunscheleistungen (17) für
 - 10 Funktionen des Heiz- oder Klimatisierungssystems und Mitteilen der Wunscheleistungen (17) der Funktionen an eine Energiemanagement-Einheit; und
 - in der Energiemanagement-Einheit (16), Freigeben von Leistung für eine Teilmenge der Funktionen oder sämtliche Funktionen
 - 15 basierend auf den Wunscheleistungen (17) und Mitteilen der Leistungsfreigabe (11) an die Steuerung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Energiemanagement-Verfahren eine Energiemanagement-Verfahren für
- 20 - ein Elektrofahrzeug oder
 - ein Hybridfahrzeug mit einem Elektromotor und einem Verbrennungsmotor
- ist.
- 25 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Heiz- oder Klimatisierungssystem als elektrischen Verbraucher
- einen elektrischen Kältemittelverdichter (2) und/oder
 - einen elektrischen Heizer (13)
- umfasst.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schritt des Berechnens von Wunschleistungen (17) für die Funktionen umfasst:
- Berechnen einer Wunschleistung für einen elektrischen Verbraucher (2, 13) des Heiz- oder Klimatisierungssystem,
 - Aufteilen der berechneten elektrischen Wunschleistung auf mehrere Funktionen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Heiz- oder Klimatisierungssystem als Verbraucher
- einen elektrischen Kältemittelverdichter (2) und/oder
 - einen elektrischen Heizer (13)
- umfasst, und
- der Schritt des Berechnens von Wunschleistungen (17) für die Funktionen umfasst:
- Berechnen einer Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters (2) und/oder
 - Berechnen einer Wunschleistung des elektrischen Heizers (13).
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters (2)
- in Abhängigkeit einer für die Ansteuerung des elektrischen Kältemittelverdichters (2) charakteristischen Größe (Y_{KMV}) sowie
 - optional in Abhängigkeit einer Druckangabe (p) des Kältemittels und/oder einer Spannungsangabe (U_{HV}) eines elektrischen Energiespeichers (10) des Kraftfahrzeugs, welcher den elektrischen Kältemittelverdichter (2) mit elektrischer Energie versorgt, bestimmt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei

- eine Wunschleistung für die Funktion einer Beschlagsvermeidung oder
- ein auf den elektrischen Kältemittelverdichter bezogener Anteil dieser Wunschleistung

5 in Abhängigkeit

- der Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters (2) und
- einer für den Beschlag charakteristischen Größe (B) bestimmt wird.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei

- eine Wunschleistung für die Funktion der Kühlung eines elektrischen Energiespeichers (10) des Fahrzeugs in Abhängigkeit

15

- der Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters (2) und
- eines mit der Wunschleistung zu multiplizierenden Gewichtungsfaktors (G_{eKMV_HVSK}) bestimmt wird.

20

9. Verfahren nach Anspruch 7 und/oder Anspruch 8, wobei eine Wunschleistung für die Funktion einer Innenraumkühlung durch Subtraktion

25

- des auf den elektrischen Kältemittelverdichter (2) bezogenen Anteils der Wunschleistung für die Funktion einer Beschlagsvermeidung und/oder
- der Wunschleistung für die Funktion der Kühlung eines elektrischen Energiespeichers (10)

30

von der Wunschleistung des elektrischen Kältemittelverdichters (2) berechnet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wobei die
Wunschleistung eines elektrischen Heizers (13) in Abhängigkeit
- einer für die Ansteuerung des elektrischen Heizers (13)
charakteristischen Größe (Y_{eDH}) sowie
 - 5 - optional in Abhängigkeit einer Spannungsangabe (U_{HV}) eines
elektrischen Energiespeichers (10) des Kraftfahrzeugs, welcher
die elektrische Heizung (13) mit elektrischer Energie versorgt,
bestimmt wird.
- 10 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10, wobei
- eine Wunschleistung für die Funktion einer
Beschlagsvermeidung oder
 - ein auf den elektrischen Heizer (13) bezogener Anteil dieser
Wunschleistung
- 15 in Abhängigkeit
- der Wunschleistung des elektrischen Heizers (13) und
 - einer für den Beschlag charakteristischen Größe (B)
bestimmt wird.
- 20 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 11, wobei
- eine Wunschleistung für die Funktion der Heizung eines
elektrischen Energiespeichers (10) des Fahrzeugs
in Abhängigkeit
 - der Wunschleistung des elektrischen Heizers (13) und
 - 25 - eines mit der Wunschleistung zu multiplizierenden
Gewichtungsfaktors (G_{eH_HVSH})
bestimmt wird.
- 30 13. Verfahren nach Anspruch 11 und/oder Anspruch 12, wobei eine
Wunschleistung für die Funktion einer Innenraumheizung durch
Subtraktion

- des auf den elektrischen Heizer (13) bezogenen Anteils der Wunschleistung für die Funktion einer Beschlagsvermeidung und/oder
 - der Wunschleistung für die Funktion der Heizung eines elektrischen Energiespeichers (10)
- 5 von der Wunschleistung des elektrischen Heizers (13) berechnet wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schritt des Berechnens von Wunschleistungen für die Funktionen
- 10 einen, mehrere oder sämtliche der folgenden Schritte umfasst:
- Berechnen einer Wunschleistung für die Funktion einer Innenraumkühlung;
 - Berechnen einer Wunschleistung für die Funktion einer Innenraumheizung;
 - 15 - Berechnen einer Wunschleistung für die Funktion einer Beschlagsvermeidung;
 - Berechnen einer Wunschleistung für die Funktion der Kühlung eines elektrischen Energiespeichers des Fahrzeugs;
 - Berechnen einer Wunschleistung für die Funktion der Heizung
 - 20 eines elektrischen Energiespeichers des Fahrzeugs.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schritt der Mitteilung der Leistungsfreigabe umfasst:
- Mitteilen freigegebener Leistungen (18) für die freigegebenen
 - 25 Funktionen des Heiz- oder Klimatisierungssystems.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leistungsfreigabe anhand einer Priorisierung der Funktionen erfolgt.
- 30 17. Energiemanagement-System für ein Kraftfahrzeug mit einem Heiz- oder Klimatisierungssystem, welches mindestens einen elektrischen Verbraucher (2, 13) umfasst, umfassend

- eine Steuerung (11) des Heiz- oder Klimatisierungssystems, welche eingerichtet ist, funktionsbezogene Wunschleistungen (17) für Funktionen des Heiz- oder Klimatisierungssystems zu berechnen und die Wunschleistungen für die Funktionen einer Energiemanagement-Einheit (16) mitzuteilen; und
- eine Energiemanagement-Einheit (16), welche eingerichtet ist, Leistung für eine Teilmenge der Funktionen oder sämtliche Funktionen basierend auf den Wunschleistungen freizugeben und die Leistungsfreigabe der Steuerung (11) mitzuteilen.

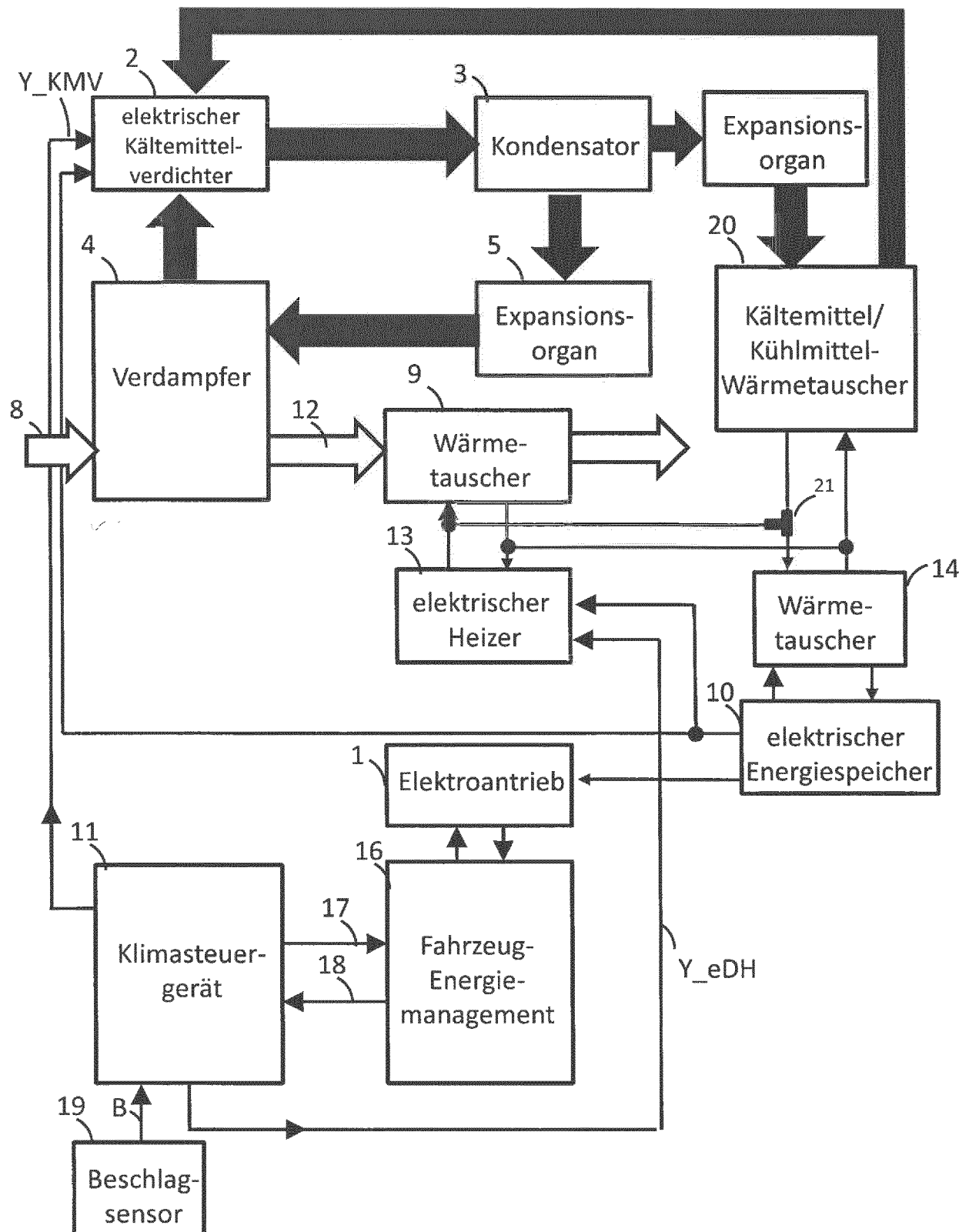


Fig. 1

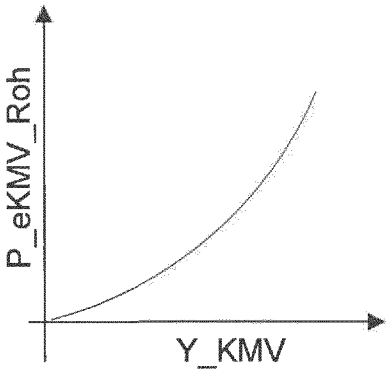


Fig. 2

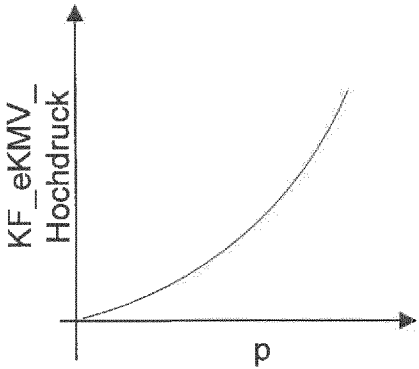


Fig. 3

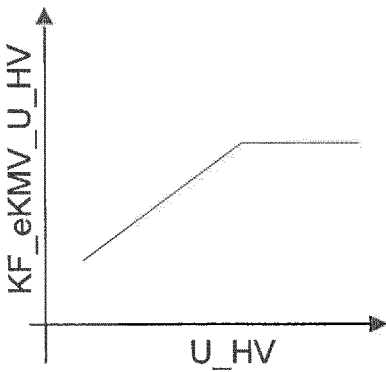


Fig. 4

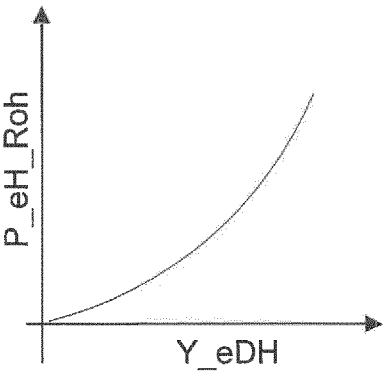


Fig. 5

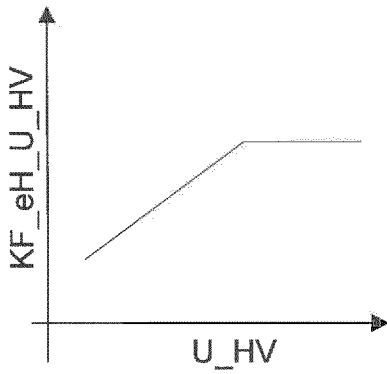


Fig. 6

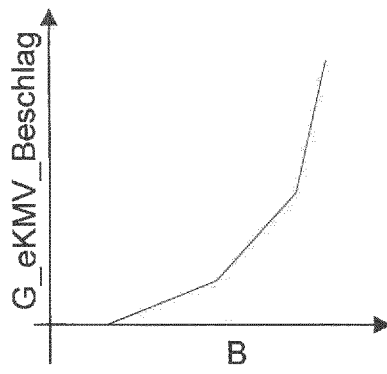


Fig. 7

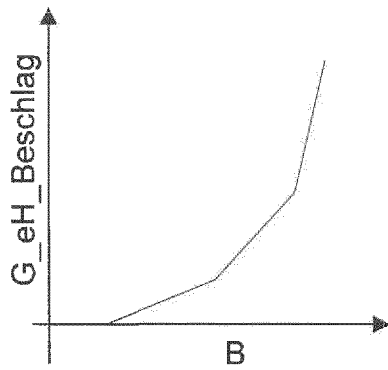


Fig. 8

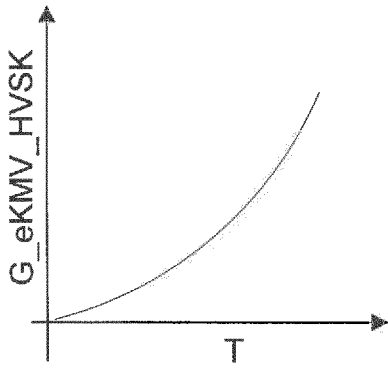


Fig. 9

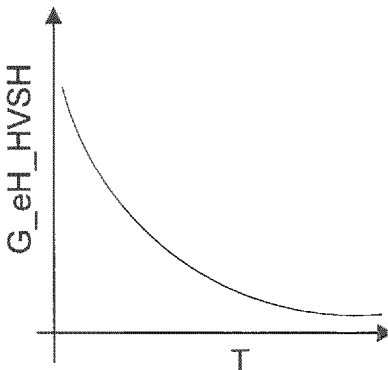


Fig. 10

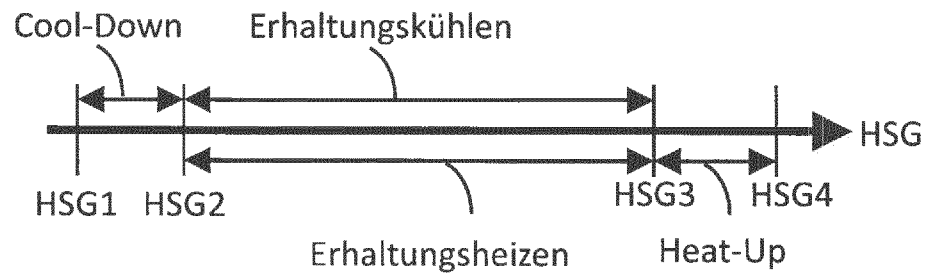


Fig. 11

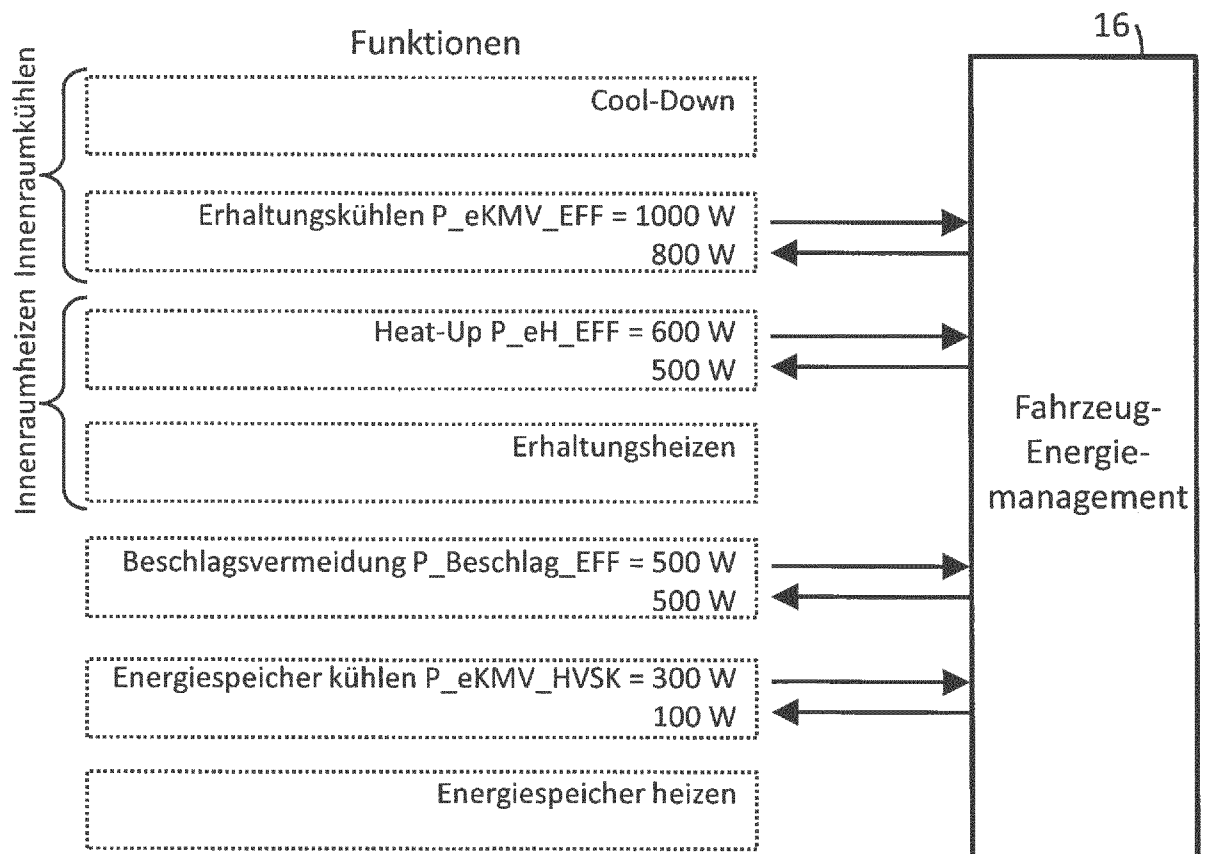


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/052623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60H1/00 B60W10/30
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H B60W H02J

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/084769 A1 (IRITANI KUNIO [JP] ET AL) 4 July 2002 (2002-07-04) paragraphs [0012], [0013], [0053] - [0062], [0069]; figures 1,3,4 -----	1-17
X	US 2009/301116 A1 (NATHAN JOHN F [US] ET AL) 10 December 2009 (2009-12-10) paragraphs [0031] - [0037]; figures 1,2 -----	1-5, 14-17
X	US 2003/201097 A1 (ZEIGLER TERRY [US] ET AL) 30 October 2003 (2003-10-30) paragraphs [0036] - [0045]; figures 1-5 -----	1-6,10, 14-17
A	DE 10 2009 023235 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]) 2 December 2010 (2010-12-02) paragraph [0003] -----	8,9,12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2012

Date of mailing of the international search report

22/05/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Gumbel, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/052623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002084769 A1	04-07-2002	DE 10164190 A1	04-07-2002
		JP 3736437 B2	18-01-2006
		JP 2002262401 A	13-09-2002
		US 2002084769 A1	04-07-2002
US 2009301116 A1	10-12-2009	CN 101604164 A	16-12-2009
		DE 102009023746 A1	21-01-2010
		US 2009301116 A1	10-12-2009
US 2003201097 A1	30-10-2003	DE 03723853 T1	18-05-2006
		EP 1504227 A1	09-02-2005
		US 2003201097 A1	30-10-2003
		US 2005161211 A1	28-07-2005
		US 2009301702 A1	10-12-2009
		WO 03093737 A1	13-11-2003
DE 102009023235 A1	02-12-2010	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052623

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60H1/00 B60W10/30
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60H B60W H02J

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/084769 A1 (IRITANI KUNIO [JP] ET AL) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Absätze [0012], [0013], [0053] - [0062], [0069]; Abbildungen 1,3,4 -----	1-17
X	US 2009/301116 A1 (NATHAN JOHN F [US] ET AL) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) Absätze [0031] - [0037]; Abbildungen 1,2 -----	1-5, 14-17
X	US 2003/201097 A1 (ZEIGLER TERRY [US] ET AL) 30. Oktober 2003 (2003-10-30) Absätze [0036] - [0045]; Abbildungen 1-5 -----	1-6,10, 14-17
A	DE 10 2009 023235 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) Absatz [0003] -----	8,9,12



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im 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 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

10. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Gumbel, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052623

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002084769 A1	04-07-2002	DE 10164190 A1	04-07-2002
		JP 3736437 B2	18-01-2006
		JP 2002262401 A	13-09-2002
		US 2002084769 A1	04-07-2002
US 2009301116 A1	10-12-2009	CN 101604164 A	16-12-2009
		DE 102009023746 A1	21-01-2010
		US 2009301116 A1	10-12-2009
US 2003201097 A1	30-10-2003	DE 03723853 T1	18-05-2006
		EP 1504227 A1	09-02-2005
		US 2003201097 A1	30-10-2003
		US 2005161211 A1	28-07-2005
		US 2009301702 A1	10-12-2009
		WO 03093737 A1	13-11-2003
DE 102009023235 A1	02-12-2010	KEINE	