

(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
24. Januar 2019 (24.01.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/015891 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60H 1/00 (2006.01) *F25B 49/02* (2006.01)
F25B 5/02 (2006.01) *F25B 41/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/065830

(22) Internationales Anmeldedatum:

14. Juni 2018 (14.06.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 212 479.2

20. Juli 2017 (20.07.2017) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

HANON SYSTEMS [KR/KR]; 95, Sinilseo-ro, Dae-
deok-gu, Daejeon, 343344 (KR).

(72) Erfinder: GERLINGER, Uwe; Schloßweg 1, 85110 Kip-
fenberg (DE). HEYL, Peter; Kornradenweg 90, 50999
Köln (DE). GÜNTHER, David; Karlstr. 2, 82041 Deisen-
hofen (DE). ROEDER, Andreas; Brunostr. 119, 50259
Pulheim (DE).

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

(54) Title: REFRIGERATION SYSTEM OF A VEHICLE HAVING A REFRIGERANT CIRCUIT

(54) Bezeichnung: KÄLTEANLAGE EINES FAHRZEUGS MIT EINEM KÄLTEMITTELKREISLAUF

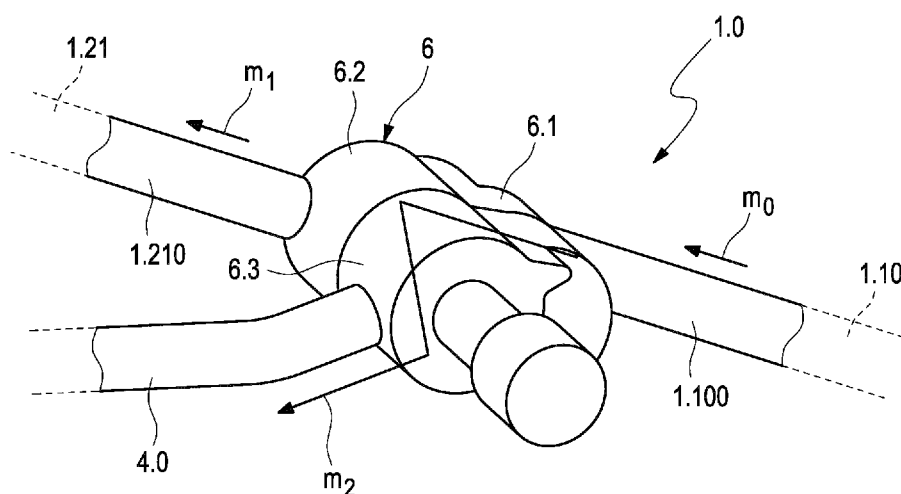


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a refrigeration system (10) of a vehicle having a refrigerant circuit (1), and comprises a first refrigeration circuit (1.1) for air-conditioning the interior of the vehicle, comprising a refrigerant compressor (2), a condenser or gas cooler (3) and an air-conditioning evaporator (4) having an associated expansion member (4.1), a second refrigeration circuit (1.2) comprising a heat exchanger (5) having an associated expansion member (5.1) provided to be coupled to a heat source (5.0), and a refrigerant line section (1.0) connected upstream of the condenser or gas cooler for connecting the first refrigerant circuit (1.1) to the second refrigeration circuit (1.2), comprising a branching device (6), which is designed to branch off a first partial mass stream (m) of the refrigerant for the second refrigeration circuit (1.2) with a flow course following the refrigerant line section (1.0).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kälteanlage eines Fahrzeugs mit einem Kältemittelkreislauf. Die Kälteanlage (10) eines Fahrzeugs mit einem Kältemittelkreislauf (1) umfasst einen ersten Kältekreis (1.1) zur Innenraumklimatisierung des Fahrzeugs mit einem Kältemittelverdichter (2), einem Kondensator oder Gaskühler (3) und einem Klima-Verdampfer (4) mit zugeordnetem Expansionsorgan (4.1), einen zweiten Kältekreis (1.2) mit einem zur Kopplung mit einer Wärmequelle (5.0) vorgesehenen Wärmeübertrager (5) mit zugeordnetem Expansionsorgan (5.1), und einen dem Kondensator oder Gaskühler (3) stromaufwärts nachgeschalteten



(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Kältemittelleitungsabschnitt (1.0) zum Verbinden des ersten Kältekreises (1.1) mit dem zweiten Kältekreis (1.2) mit einer Verzweigungseinrichtung (6), welche ausgebildet ist einen ersten Teilmassenstrom (m) vom Kältemittel für den zweiten Kältekreis (1.2) mit einem dem Kältemittelleitungsabschnitt (1.0) folgenden Strömungsverlauf abzuzweigen.

Kälteanlage eines Fahrzeugs mit einem Kältemittelkreislauf

- 5 Die Erfindung betrifft eine Kälteanlage eines Fahrzeugs mit einem Kältemittelkreislauf.

Es ist bekannt einen Kältemittelkreislauf für eine Fahrzeugklimaanlage mit einer 2-Verdampferanlage zu realisieren, nämlich mit einem Frontverdampfer
10 und einem Heckanlagenverdampfer. Elektrifizierte Fahrzeuge benötigen neben dem Frontverdampfer (auch Klima-Verdampfer genannt) als mindestens einen Innenraumverdampfer einen separaten Wärmeübertrager zur Kühlung einer Batterie oder einer weiteren Elektronik. Dieser Wärmeübertrager kann als Chiller einem Kühlwasserkreislauf oder als kältemittelbetriebener Batterie-
15 riekühler (Direktverdampfer) ausgebildet sein.

Eine Fahrzeugklimaanlage ist aus der DE 198 39 477 A1 bekannt, bei welcher nach einem Kältemittelkondensator und einem Flüssigkeitssammler eine erste Verzweigung des Kältemittelkreislaufes vorgesehen ist, an der das
20 Kältemittel in einen ersten Kältemittelstrom und einen zweiten Kältemittelstrom verzweigt wird. Der erste Kältemittelstrom fließt über ein erstes Expansionsorgan einem Verdampfer als Wärmeübertrager zu, während ein zweiter Kältemittelstrom über ein zweites Expansionsorgan einem zusätzlichen Wärmeübertrager zufließt, der von einer HV (Hochvolt)-Batterie beheizt
25 wird.

Solche zusätzlichen Wärmeübertrager für eine Hochvoltbatterie befinden sich in der Regel aus Gründen einer optimalen geometrischen und funktionalen Anordnung (Package) im Hinterwagen des Fahrzeugs. Das jeweilige temperaturgeregelte Expansionsorgan ist dabei zumeist zusammen mit dem Verdampfer bzw. dem zusätzlichen Wärmeübertrager untergebracht oder in direkter Nähe zu dem Verdampfer bzw. dem zusätzlichen Wärmeübertrager
30

verbaut. Die Regelung des Kältemittels über die Verdichterdrehzahl des Kältemittelverdichters erfolgt über die Austrittstemperatur der Luft am Verdampfer. Hierbei ergeben sich ungenügende Kälteleistungen zur Kühlung der Hochvoltbatterie, insbesondere in Betriebspunkten mit niedriger Kälteleistung des Luftverdampfers und hohen Leistungen des Batteriekühlers im Kombinationsbetrieb, da die Luftaustrittstemperatur die Leistung des Verdichters regelt.

Der Vollständigkeit halber sei noch auf die DE 102 18 539 A1 und die DE 10 2008 027 293 A1 verwiesen.

Die DE 102 18 539 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Kühlung eines Batteriesatzes für ein Fahrzeug, die eine Quelle für kühlendes Gas, eine Pumpe bzw. ein Kompressor zur Kompression des kühlenden Gases sowie ein Hochdruck-Leitungssystem, welches in Fluidverbindung mit der Pumpe steht und das komprimierte kühlende Gas dem Batteriesatz zuführt, ein Expansionsventil, welches in Fluidverbindung mit dem Hochdruck-Leitungssystem steht und eine Dekompression des kühlenden Gases bewirkt und ein Niederdruck-Leitungssystem, welches in Fluidverbindung mit dem Expansionsventil steht, umfasst. Mittels des Niederdruck-Leitungssystems wird das kühlende Gas durch den gesamten Batteriesatz geführt und derselbe dadurch schnell ungleichmäßig gekühlt.

Die DE 10 2008 027 293 A1 betrifft eine Vorrichtung zur Kühlung einer Fahrzeugbatterie, die eine Mehrzahl von elektrischen Speicherelementen und einen Kühlkörper mit Kanälen zur Durchströmung mit einem Fluidkörper umfasst. Die Speicherelemente stehen mit dem Kühlkörper in thermischem Kontakt, wodurch Wärme der Speicherelemente auf das Fluid übertragen wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung eine Kälteanlage eines Fahrzeugs mit einem Kältemittelkreislauf anzugeben, welcher einen ersten Kältekreis zur Innenraumklimatisierung des Fahrzeugs und einen zweiten Kältekreis mit einem

zur Kopplung mit einer Wärmequelle vorgesehenen Wärmeübertrager mit zugeordnetem Expansionsorgan aufweist und gegenüber dem Stand der Technik eine erhöhte Kühlleistung für den Wärmeübertrager zur Kühlung der Wärmequelle, bspw. einer Hochvoltbatterie bereitstellt.

5

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kälteanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

10

Eine solche Kälteanlage eines Fahrzeugs mit einem Kältemittelkreislauf umfasst:

15

- einen ersten Kältekreis zur Innenraumklimatisierung des Fahrzeugs mit einem Kältemittelverdichter, einem Kondensator oder Gaskühler und einem Verdampfer mit zugeordnetem Expansionsorgan,

15

- einen zweiten Kältekreis mit einem zur Kopplung mit einer Wärmequelle vorgesehenen Wärmeübertrager mit zugeordnetem Expansionsorgan, und

20

- einen dem Kondensator oder Gaskühler stromaufwärts nachgeschalteten Kältemittelleitungsabschnitt zum Verbinden des ersten Kältekreises mit dem zweiten Kältekreis mit einer Verzweigungseinrichtung, welche ausgebildet ist einen ersten Teilmassenstrom vom Kältemittel für den zweiten Kältekreis mit einem dem Kältemittelleitungsabschnitt folgenden Strömungsverlauf abzuzweigen.

25

Zusätzlich kann diese Kälteanlage einen inneren Wärmeübertrager sowie einen Kältemittelsammler aufweisen.

30

Mit einer solchen erfindungsgemäßen Verzweigungseinrichtung wird eine Anschlussgeometrie geschaffen, mit welcher der Kältemittelverlauf zugunsten des zweiten Kältekreises bevorzugt wird, so dass ein ausreichender Massenstrom zur Kühlung der Wärmequelle zur Verfügung steht. Diese von der Verzweigungseinrichtung realisierte erfindungsgemäße Anschlussgeometrie besteht darin, dass der durch den Kältemittelleitungsabschnitt vorgegebene Strömungsverlauf für den ersten Teilmassenstrom beibehalten wird

und damit keine Umlenkung aus der von dem Kältemittelleitungsabschnitt vorgegebenen Richtung stattfindet. Dies reduziert den Strömungswiderstand des ersten Teilmassenstromes mit der Folge der Bevorzugung des Kältemittelverlaufs zugunsten des zur Kühlung der Wärmequelle vorgesehenen Wärmeübertragers.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass auch für die erfindungsgemäße Kälteanlage eine verdampfergesteuerte Regelung des Kältemittelverdichters realisierbar ist, was insbesondere für Hybrid-Fahrzeuge oder Elektrofahrzeuge relevant ist.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Verzweigungseinrichtung ausgebildet, einen zweiten Teilmassenstrom vom Kältemittel für den Klima-Verdampfer durch Umlenken aus der Richtung des Kältemittelleitungsabschnittes abzuzweigen. Bei diesem derart erzeugten zweiten Teilmassenstrom des Kältemittels besteht im Vergleich zu dem ersten Teilmassenstrom ein erhöhter Strömungswiderstand, so dass auch damit der Strömungsverlauf des Kältemittels in Richtung des zweiten Kältekreises bevorzugt wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn weiterbildungsgemäß der Kältemittelleitungsabschnitt einen geraden oder bogenförmigen Verlauf aufweist. Damit wird der Strömungsverlauf des Kältemittels in Richtung des zweiten Kältekreises im Wesentlichen nicht behindert.

Des Weiteren sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung vor, dass die Verzweigungseinrichtung als 3-Wegeverbindungsanordnung ausgebildet ist. Vorzugsweise weist die Verzweigungseinrichtung einen Einlassabschnitt und einen mit demselben fluchtenden Auslassabschnitt sowie einen mit dem Einlass- und Auslassabschnitt nichtfluchtenden Verzweigungsabschnitt auf.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird eine Druckverlustoptimierung dadurch erreicht, dass eine Rücklaufleitung des Wärmeübertragers zwischen dessen Austritt und einem zwischen dem Klima-Verdampfer und dem Kältemittelverdichter liegenden Verbindungspunkt mit wenigstens dem gleichen Querschnitt oder einem größeren Querschnitt im Vergleich zu dem Querschnitt der Leitungsabschnitte des Verdampferzweiges zwischen der Verzweigungseinrichtung und dem Verbindungspunkt ausgebildet ist.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass bei einem durch die Priorisierung des Kältemittelleitungsabschnittes hervorgerufenen Kältemitteldefizit im Klima-Verdampfer in Abhängigkeit eines mittels eines Temperatursensors erfassten Temperaturwertes die Leistung des Kältemittelverdichters unabhängig vom Zustand des Wärmeübertragers erhöht wird.

Nach einer letzten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die Rücklaufleitungen des Klima-Verdampfers und des Wärmeübertragers gleiche Druckverluste auf, dies wird weiterbildungsgemäß dadurch erreicht, dass mindestens ein gleicher Querschnitt verwendet wird. Eine detaillierte Abstimmung kann über die jeweilige Länge der Leitungsabschnitte nach den Verdampfern bis zum Verbindungsstück und den zu erwartenden Massenstrom des Kältemittels erfolgen. Ziel ist es aber, dass der Druckverlust bei beiden Leitungen in der gleichen Größenordnung liegt, um am Verdampferaustritt beider Wärmeübertrager die gleiche Verdampfungstemperatur realisieren zu können.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ausführlich beschrieben. Es zeigen:

30

Figur 1 ein Schaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Kälteanlage, und

Figur 2 eine perspektivische Detaildarstellung I einer Leitungsverzweigung der Kälteanlage nach Figur 1 zwischen dem Klima-Verdichter und dem zur Kühlung der Wärmequelle vorgesehenen Wärmeübertrager.

Die Kälteanlage 10 eines Fahrzeugs nach Figur 1 besteht aus einem Kältemittelkreislauf 1 mit einem ersten Kältekreis 1.1 und einem zweiten Kältekreis 1.2.

Der erste Kältekreis 1.1 dient zur Innenraumklimatisierung des Fahrzeugs und umfasst einen Kältemittelverdichter 2, einen Kondensator oder Gaskühler 3, einen Kältemittelsammler 7 und einen Klima-Verdampfer 4 mit vorgeschaltetem Expansionsorgan 4.1, wobei diese Komponente in der aufgeführten Reihenfolge von einem Kältemittel durchströmt werden. Im Kältebetrieb der Kälteanlage 10 wird ein dem Fahrzeuginnenraum zugeführter Zuluftstrom L2 mittels des Klima-Verdampfers 4 entfeuchtet und/oder gekühlt und die dabei aufgenommene Wärme über den Kondensator oder Gaskühler 3 an einen Umgebungsluftstrom L1 abgeführt.

Der Klima-Verdampfer 4 befindet sich zusammen mit dessen Expansionsorgan 4.1 in einem zwischen einer Verzweigungseinrichtung 6 und einem Verzweigungspunkt P verlaufenden Verdampferzweig 4.0, wobei mittels eines in diesem Verdampferzweig 4.0 angeordneten Abschaltventils 4.2 der Kältemittelfluss durch den Klima-Verdampfer 4 abgeschaltet werden kann.

Mit einem Drucksensor 8 wird der Druck des Kältemittels am Eintritt des Kondensators oder Gaskühlers 3 erfasst. Ein Temperatursensor 9 im Bereich des Zuluftstroms L2 dient der Erfassung der Lufttemperatur am Ausgang des Klima-Verdampfers 4. Der Klima-Verdampfer 4 ist gegebenenfalls mit weiteren Komponenten in einem Klimagerät des Fahrzeugs angeordnet.

In einem Kombinationsbetrieb ist mit dem ersten Kältekreis 1.1 ein zweiter Kältekreis 1.2 verbunden, um eine Wärmequelle 5.0 mittels eines in dem zweiten Kältekreis 1.2 angeordneten Wärmeübertragers 5 zu kühlen. Diese Wärmequelle 5.0 stellt bspw. eine Hochvoltbatterie (HV-Batterie) dar, mit
5 welcher bspw. eine elektrische Antriebsmaschine eines Hybrid-Fahrzeugs oder eines reinen Elektrofahrzeugs angetrieben wird. Auch eine zu kühlende Leistungselektronik oder eine sonstige zu kühlende elektrische Komponente des Fahrzeugs stellt eine solche Wärmequelle 5.0 dar.

10 Dieser zweite Kältekreis 1.2 besteht aus einer Zulaufleitung 1.21, welche die Verzweigungseinrichtung 6 über ein Abschaltventil 5.2 mit einem Eintritt E des Wärmeübertragers 5 mit dessen zugeordneten Expansionsorgan 5.1 verbindet. Eine Rücklaufleitung 1.20 des zweiten Kältekreises 1.2 verbindet einen Austritt A des Wärmeübertragers 5 mit dem Verbindungspunkt P.

15 Die Verzweigungseinrichtung 6 ist in einem Leitungsabschnitt 1.0 des Kältemittelkreislaufs 1 angeordnet, welchem über einen mit dem Kondensator oder Gaskühler 3 und dem Kältemittelsammler 7 verbundenen Leitungsabschnitt 1.10 ein Massenstrom m_0 als Gesamtmassenstrom des Kältemittels
20 zugeführt wird. Aus diesem Massenstrom m_0 wird mittels der Verzweigungseinrichtung 6 zum einen ein erster Teilmassenstrom m_1 , welcher über die Zulaufleitung 1.21 bei geöffnetem Abschaltventil 5.2 mittels des Expansionsorgans 5.1 in den Wärmeübertrager 5 expandiert wird, und zum anderen ein
25 zweiter Teilmassenstrom m_2 , welcher bei geöffnetem Abschaltventil 4.2 mittels des Expansionsorgans 4.1 in den Klima-Verdampfer 4 entspannt wird, abgezweigt.

Die Verzweigungseinrichtung 6 ist hierbei derart eingerichtet, dass der Strömungsverlauf des ersten Teilmassenstroms m_1 dem Verlauf des Kältemittel-
30 leitungsabschnittes 1.0 folgt, wie dies nachfolgend anhand des Details I nach Figur 2 näher erläutert wird.

Diese Figur 2 zeigt den Kältemittelleitungsabschnitt 1.0 mit der Verzweigungseinrichtung 6, an welche der Verdampferzweig 4.0 angebunden ist. Die Verzweigungseinrichtung 6 verbindet einen Leitungsabschnitt 1.100 der Verbindungsleitung 1.10 mit einem Leitungsabschnitt 1.210 der Zulaufleitung 1.21 des Wärmeübertragers 5.

Die Verzweigungseinrichtung 6 besteht aus einem Einlassabschnitt 6.1, einem Auslassabschnitt 6.2 und einem Verzweigungsabschnitt 6.3. Hierbei sind der Einlass- und Auslassabschnitt 6.1 und 6.2 derart fluchtend zueinander ausgerichtet, dass der von dem Massenstrom m_0 abgezweigte erste Teilmassenstrom m_1 dem Verlauf der beiden Leitungsabschnitte 1.100 und 1.210 folgt. Dies führt zu einem kontinuierlichen Strömungsverlauf bzw. Strömungsweg des ersten Teilmassenstroms m_1 aus der Verbindungsleitung 1.10 in die Zulaufleitung 1.21. Verlaufen die beiden Leitungsabschnitte 1.100 und 1.210 geradlinig, führt dies auch zu einem geradlinigen Strömungsverlauf bzw. Strömungsweg. Bilden die beiden Leitungsabschnitte 1.100 und 1.210 einen bogenförmigen Verlauf, ist auch der Strömungsverlauf bzw. Strömungsweg des ersten Teilmassenstroms m_1 an diesen kontinuierlichen bogenförmigen Verlauf angepasst.

20

Der erste Teilmassenstrom m_1 wird also aus der durch die Richtung der beiden Leitungsabschnitte 1.100 und 1.210 vorgegebenen Verlauf durch die Verzweigungseinrichtung 6 nicht umgelenkt. Dagegen wird der zweite Teilmassenstrom m_2 aus dieser vorgegebenen Strömungsrichtung mittels der Verzweigungseinrichtung 6 umgelenkt. Hierzu ist diese Verzweigungseinrichtung 6 derart ausgeführt, dass entsprechend von Figur 2 der zweite Teilmassenstrom m_2 durch eine zweifache 90°-Umlenkung aus dem Massenstrom m_0 abgezweigt wird und in den Verdampferzweig 4.0 strömt.

30 Mit dieser Verzweigungsgeometrie im Bereich des Kältemittelleitungsabschnittes 1.0 wird der Kältemittelverlauf in die Zulaufleitung 1.21 zugunsten des Wärmeübertragers 5 bevorzugt, d. h. priorisiert, mit der Folge dass bei

ansonsten identischen Betriebsbedingungen ein größerer erster Teilmassenstrom m_1 in den Wärmeübertrager 5 strömt, als im umgekehrten Fall, wenn der Auslassabschnitt 6.2 mit dem Verdampferzweig 4.0 und der Verzweigungsabschnitt 6.3 mit der Zulaufleitung 1.21 des Wärmeübertragers 5 fluid-
5 verbunden wäre.

Ferner werden mit dieser Verzweigungsgeometrie im Bereich des Kältemittelleitungsabschnittes 1.0 die Druckverlustverhältnisse zwischen dem ersten Kältekreis 1.1 und dem zweiten Kältekreis 1.2 angepasst, infolgedessen auf
10 der Saugseite des Kältemittelverdichters 2 ähnliche Drücke vorliegen, die zu gleichen Verdampfungsdrücken und damit auch zu gleichen Verdampfungs-temperaturen an dem Klima-Verdampfer 4 und dem Wärmeübertrager 5 führen.

15 Wird von dem Kältemittelverdichter 2 zu wenig Massenstrom m_0 geliefert, führt die Regelung über die Verdampfer-Austrittstemperatur dazu, dass die Verdichterdrehzahl angehoben und damit mehr Kältemittel umgewälzt wird. Dies bedeutet, dass bei einem durch die Priorisierung des Kältemittelleitungsabschnittes 1.0 (d. h. Priorisierung des Kältemittelverlaufs in die Zulauf-
20 leitung 1.21) hervorgerufenen Kältemitteldefizit im Klima-Verdampfer 4 in Abhängigkeit eines mittels des Temperatursensors 9 erfassten Temperaturwertes die Leistung des Kältemittelverdichters 2 unabhängig vom Zustand des Wärmeübertragers 5 erhöht wird, d. h. der Regelung liegen keine Informationen des Wärmeübertragers 5 vor.

25

Damit steht nicht nur mehr Kältemittel im Klima-Verdampfer 4 zur Verfügung, sondern gleichzeitig erhält auch der Wärmeübertrager 5 mehr Kältemittel. Im Falle einer niedriger Außentemperatur, wenn also die Kühlleistung für den Fahrzeuginnenraum gering ist, wird mit der erfindungsgemäßen Verzwei-
30 gungsgeometrie im Bereich des Kältemittelleitungsabschnittes 1.0 aufgrund der dadurch erreichten Priorisierung des Kältemittelverlaufs in die Zulauflei-

tung 1.21 ausreichend Kältemittel dem Wärmeübertrager 5 zur Kühlung der Wärmequelle 5.0 zur Verfügung gestellt.

Wird das Expansionsorgan 4.1 des Klima-Verdampfers 4 als thermisches
5 Expansionsventil (TXV) oder elektrischen Expansionsorgan (EXV) ausgeführt, wird dieses bei einer erhöhten Überhitzung geöffnet.

Da sich der Wärmeübertrager 5 in der Regel im Hinterwagen des Fahrzeugs befindet, wird zur weiteren Optimierung der Druckverluste in dem ersten und
10 zweiten Kältekreis 1.1 und 1.2 die Rücklaufleitung 1.20 des Wärmeübertragers 5 an die Leitungsquerschnitte des Verdampferzweiges 4.0 angepasst, indem der Leitungsquerschnitt der Rücklaufleitung 1.20 zumindest gleich groß oder größer als derjenige des Verdampferzweiges 4.0 gewählt wird, wodurch dessen Strömungswiderstand trotz der langen Verbindungsleitun-
15 gen in den Hinterwagen reduziert und dadurch die Priorisierung des Kältemittelverlaufs in den zweiten Kältekreis 1.2 noch verstärkt und dadurch eine verbesserte Kühlleistung des Wärmeübertragers 5 erreicht wird. Bei einer Ausführung mit gleichem Querschnitt können Probleme hinsichtlich der Ölrückführung vermieden werden.

20

Es ist auch vorgesehen, die Rücklaufleitung des Klima-Verdampfers 4 und die Rücklaufleitung 1.20 des Wärmeübertragers 5 so auszuführen, dass dort gleiche Druckverluste herrschen, dies wird dadurch erreicht, dass mindestens ein gleicher Querschnitt verwendet wird. Eine detaillierte Abstimmung
25 kann über die jeweilige Länge der Leitungsabschnitte nach den Verdampfern bis zum Verbindungsstück und den zu erwartenden Massenstrom des Kältemittels erfolgen. Ziel ist es aber, dass der Druckverlust bei beiden Leitungen in der gleichen Größenordnung liegt, um am Verdampferaustritt beider Wärmeübertrager die gleiche Verdampfungstemperatur realisieren zu können.
30

....

Bezugszeichen

- 1 Kältemittelkreislauf
- 5 1.0 Kältemittelleitungsabschnitt des Kältemittelkreislaufs 1
 - 1.1 erster Kältekreislauf
 - 1.10 Verbindungsleitung des ersten Kältekreislaufs 1.1
 - 1.100 Leitungsabschnitt der Verbindungsleitung 1.10
- 10 1.2 zweiter Kältekreislauf
 - 1.20 Rücklaufleitung des Wärmeübertragers 5
 - 1.21 Zulaufleitung des Wärmeübertragers 5
 - 1.210 Leitungsabschnitt der Zulaufleitung 1.21
- 15 2 Kältemittelverdichter
- 3 Kondensator oder Gaskühler
- 4 Klima-Verdampfer
- 4.0 Verdampferzweig
- 20 4.1 Expansionsorgan des Klima-Verdampfers 4
- 4.2 Abschaltventil
- 5 Wärmeübertrager
- 5.0 Wärmequelle
- 25 5.1 Expansionsorgan des Wärmeübertragers 5
- 5.2 Abschaltventil
- 6 Verzweigungseinrichtung
- 6.1 Einlassabschnitt der Verzweigungseinrichtung 6
- 30 6.2 Auslassabschnitt der Verzweigungseinrichtung 6
- 6.3 Verzweigungsabschnitt der Versorgungseinrichtung 6

- 7 Kältemittelsammler
 - 8 Drucksensor
 - 9 Temperatursensor
 - 5 10 Kälteanlage
 - L1 Luftstrom
 - L2 Zuluftstrom
 - 10 m_0 Massenstrom des Kältemittels
 - m_1 erster Teilmassenstrom des Massenstroms m_0
 - m_2 zweiter Teilmassenstrom des Massenstroms m_0
 - P Verbindungspunkt
- 15

Patentansprüche

- 5 1. Kälteanlage (10) eines Fahrzeugs mit einem Kältemittelkreislauf (1) umfassend
- einen ersten Kältekreis (1.1) zur Innenraumklimatisierung des Fahrzeugs mit einem Kältemittelverdichter (2), einem Kondensator oder Gaskühler (3) und einem Klima-Verdampfer (4) mit zugeordnetem Expansionsorgan (4.1),
 - 10 – einen zweiten Kältekreis (1.2) mit einem zur Kopplung mit einer Wärmequelle (5.0) vorgesehenen Wärmeübertrager (5) mit zugeordnetem Expansionsorgan (5.1), und
 - einen dem Kondensator oder Gaskühler (3) stromaufwärts nachgeschalteten Kältemittelleitungsabschnitt (1.0) zum Verbinden des ersten
 - 15 Kältekreises (1.1) mit dem zweiten Kältekreis (1.2) mit einer Verzweigungseinrichtung (6), welche ausgebildet ist einen ersten Teilmassenstrom (m_1) vom Kältemittel für den zweiten Kältekreis (1.2) mit einem dem Kältemittelleitungsabschnitt (1.0) folgenden Strömungsverlauf abzuzweigen.
 - 20
2. Kälteanlage (10) nach Anspruch 1, bei welcher die Verzweigungseinrichtung (6) ausgebildet ist, einen zweiten Teilmassenstrom (m_2) vom Kältemittel für den Klima-Verdampfer (4) durch Umlenken aus der Richtung des Kältemittelleitungsabschnittes (1.0) abzuzweigen.
- 25 3. Kälteanlage (10) nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der Kältemittelleitungsabschnitt (1.0) einen geraden oder bogenförmigen Verlauf aufweist.
- 30 4. Kälteanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Verzweigungseinrichtung (6) als 3-Wegeverbindungsanordnung ausgebildet ist.

5. Kälteanlage (10) nach Anspruch 4, bei welcher die Verzweigungseinrichtung (6) einen Einlassabschnitt (6.1) und einen mit demselben fluchtenden Auslassabschnitt (6.2) sowie einen mit dem Einlass- und Auslassabschnitt (6.1, 6.2) nichtfluchtenden Verzweigungsabschnitt (6.3) aufweist.
6. Kälteanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher eine Rücklaufleitung (1.20) des Wärmeübertragers (5) zwischen dessen Austritt (A) und einem zwischen dem Klima-Verdampfer (4) und dem Kältemittelverdichter (2) liegenden Verbindungspunkt (P) mit einem größeren Querschnitt im Vergleich zu dem Querschnitt der Leitungsabschnitte des Verdampferzweiges (4.0) zwischen der Verzweigungseinrichtung (6) und dem Verbindungspunkt (P) ausgebildet ist.
7. Kälteanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher ein durch die Priorisierung des Kältemittelleitungsabschnittes (1.0) hervorgerufenen Kältemitteldefizit im Klima-Verdampfer (4) in Abhängigkeit eines mittels eines Temperatursensors (9) erfassten Temperaturwertes die Leistung des Kältemittelverdichters (2) unabhängig vom Zustand des Wärmeübertragers (5) erhöht wird.

1/1

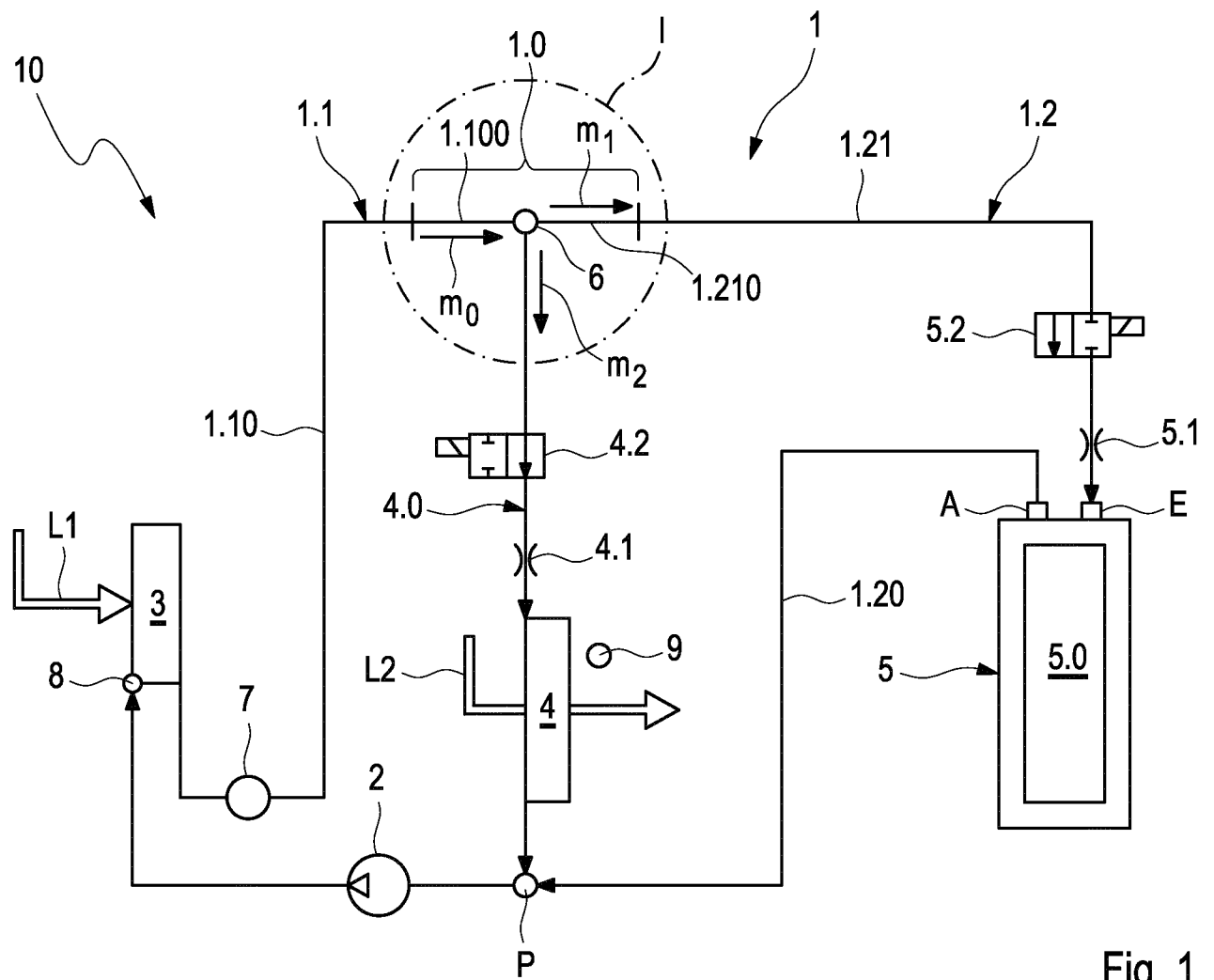


Fig. 1

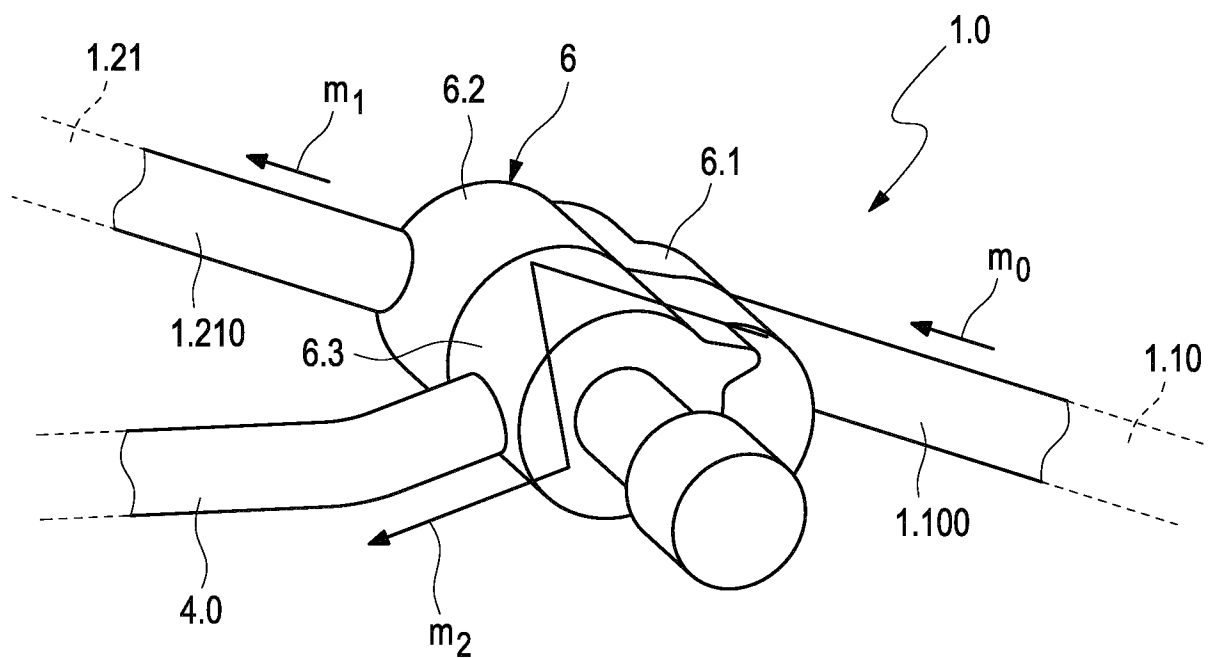


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/065830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60H 1/00**(2006.01)i; **F25B 5/02**(2006.01)i; **F25B 49/02**(2006.01)i; **F25B 41/04**(2006.01)i

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; F25B

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	DE 102015004262 A1 (AUDI AG [DE]) 06 October 2016 (2016-10-06) paragraphs [0001], [0017], [0022]; figure 1	1-7
X	DE 102011053894 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 24 May 2012 (2012-05-24) paragraph [0006]; figure 1	1-5
X	DE 102010042127 A1 (AUDI AG [DE]; VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 12 April 2012 (2012-04-12) figure 2	1
X	DE 102014108993 A1 (VALEO KLIMASYSTEME GMBH [DE]) 31 December 2015 (2015-12-31) figures 1,2	1
X	DE 102007061577 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 25 June 2009 (2009-06-25) figure 1	1
X	DE 112013004046 T5 (CALSONIC KANSEI CORP [JP]) 25 June 2015 (2015-06-25) the whole document	1,5,6

☐ 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

23 October 2018

Date of mailing of the international search report

31 October 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Schopfer, Georg

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/065830

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102015004262	A1	06 October 2016	NONE	
DE	102011053894	A1	24 May 2012	DE 102011053894 A1	24 May 2012
				JP 5643179 B2	17 December 2014
				JP 2012111486 A	14 June 2012
				US 2012125032 A1	24 May 2012
DE	102010042127	A1	12 April 2012	CN 102563943 A	11 July 2012
				DE 102010042127 A1	12 April 2012
				JP 5391379 B2	15 January 2014
				JP 2012081955 A	26 April 2012
				US 2012085114 A1	12 April 2012
DE	102014108993	A1	31 December 2015	DE 102014108993 A1	31 December 2015
				EP 2960979 A1	30 December 2015
DE	102007061577	A1	25 June 2009	DE 102007061577 A1	25 June 2009
				EP 2072296 A1	24 June 2009
DE	112013004046	T5	25 June 2015	DE 112013004046 T5	25 June 2015
				JP 5860360 B2	16 February 2016
				JP 2014037178 A	27 February 2014
				US 2015202986 A1	23 July 2015
				WO 2014027504 A1	20 February 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60H1/00 F25B5/02 F25B49/02 F25B41/04
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60H F25B

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	DE 10 2015 004262 A1 (AUDI AG [DE]) 6. Oktober 2016 (2016-10-06) Absätze [0001], [0017], [0022]; Abbildung 1	1-7
X	DE 10 2011 053894 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 24. Mai 2012 (2012-05-24) Absatz [0006]; Abbildung 1	1-5
X	DE 10 2010 042127 A1 (AUDI AG [DE]; VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 12. April 2012 (2012-04-12) Abbildung 2	1
X	DE 10 2014 108993 A1 (VALEO KLIMASYSTEME GMBH [DE]) 31. Dezember 2015 (2015-12-31) Abbildungen 1,2	1
	----- -/-	



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

23. Oktober 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/10/2018

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

Schopfer, Georg

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 061577 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) Abbildung 1	1

X	DE 11 2013 004046 T5 (CALSONIC KANSEI CORP [JP]) 25. Juni 2015 (2015-06-25) das ganze Dokument	1,5,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/065830

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015004262 A1	06-10-2016	KEINE	
DE 102011053894 A1	24-05-2012	DE 102011053894 A1	24-05-2012
		JP 5643179 B2	17-12-2014
		JP 2012111486 A	14-06-2012
		US 2012125032 A1	24-05-2012
DE 102010042127 A1	12-04-2012	CN 102563943 A	11-07-2012
		DE 102010042127 A1	12-04-2012
		JP 5391379 B2	15-01-2014
		JP 2012081955 A	26-04-2012
		US 2012085114 A1	12-04-2012
DE 102014108993 A1	31-12-2015	DE 102014108993 A1	31-12-2015
		EP 2960979 A1	30-12-2015
DE 102007061577 A1	25-06-2009	DE 102007061577 A1	25-06-2009
		EP 2072296 A1	24-06-2009
DE 112013004046 T5	25-06-2015	DE 112013004046 T5	25-06-2015
		JP 5860360 B2	16-02-2016
		JP 2014037178 A	27-02-2014
		US 2015202986 A1	23-07-2015
		WO 2014027504 A1	20-02-2014