

(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. Dezember 2009 (10.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/146856 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F25B 13/00 (2006.01) *B60H 1/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/003858
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. Mai 2009 (29.05.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 028 178.6 30. Mai 2008 (30.05.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KONVEKTA AG** [DE/DE]; Am Nordbahnhof, 34613 Schwalmstadt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SONNEKALB, Michael**; Gartenweg 3, 34613 Schwalmstadt (DE). **SCHMITT, Carl-Heinrich** [DE/DE]; Am Nordbahnhof 5, 34613 Schwalmstadt (DE).
- (74) Anwalt: **LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ**; Postfach 30 55, 90014 Nürnberg, Allemagne (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AIR CONDITIONER FOR CONDITIONING MULTIPLE FLUIDS

(54) Bezeichnung: KLIMAANLAGE ZUR KONDITIONIERUNG MEHRERER FLUIDE

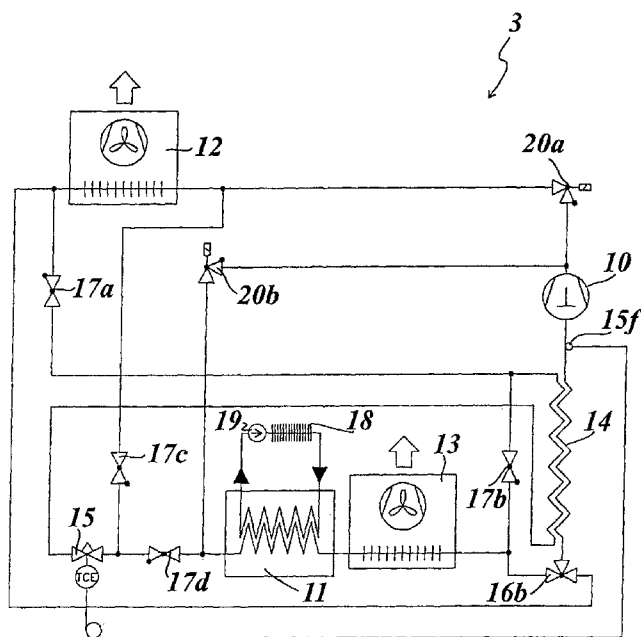


Fig. 7

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an air conditioner, and to an air conditioner (1) for conditioning, i.e. cooling and/or heating, multiple fluids, comprising at least one compressor (10), at least three heat exchangers, and at least one expansion member (15), wherein the compressor (10), the heat exchangers and the expansion member (15) are connected by a pressure line and form a complete working fluid circuit, and switching means and/or control means (17a to 17d). A first heat exchanger (11) is provided for the heat exchange between a working fluid and a first fluid to be conditioned, which flows in a second fluid circuit. At least one second heat exchanger (13) is provided for the heat exchange between the working fluid and a second fluid to be conditioned, and at least one further heat exchanger (12) is provided for the heat exchange between the working fluid and a third fluid, which serves as the heat source or the heat sink. The sequence of flow of working fluid through the heat exchangers is determined as a function of the operating mode by the switching means (16a, 16b, 20a, 20b) and/or control means (17a to 17d), wherein the heat exchanger (11) with the first fluid to be conditioned is always disposed upstream from the remaining heat exchangers (13) of the other fluids to be conditioned. The expansion member (15) regulates the overheating of the working fluid in the low-pressure section.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Es wird ein Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage sowie eine Klimaanlage (1) zur Konditionierung, d. h. Kühlung und/oder Heizung, mehrerer Fluide beschrieben mit mindestens einem Verdichter (10), mindestens drei Wärmetauschern und mit mindestens einem Expansionsorgan (15), wobei der Verdichter (10), die Wärmetauscher und das Expansionsorgan (15) durch eine Druckleitung verbunden sind und einen kompletten Arbeitsfluidkreislauf bilden, sowie Schaltmitteln und/oder Stellmitteln (17a bis 17d). Ein erster Wärmetauscher (11) ist vorgesehen zum Wärmetausch zwischen einem Arbeitsfluid und einem ersten zu konditionierenden Fluid, das in einem zweiten Fluidkreislauf strömt. Mindestens ein zweiter Wärmetauscher (13) ist vorgesehen zum Wärmetausch zwischen dem Arbeitsfluid und einem zweiten zu konditionierenden Fluid, und mindestens ein weiterer Wärmetauscher (12) ist vorgesehen zum Wärmetausch zwischen dem Arbeitsfluid und einem dritten Fluid, das als Wärmequelle oder Wärmesenke dient. Die Reihenfolge der Durchströmung der Wärmetauscher mit dem Arbeitsfluid ist in Abhängigkeit von der Betriebsart durch die Schaltmittel (16a, 16b, 20a, 20b) und/oder Stellmittel (17a bis 17d) bestimmt, wobei stets der Wärmetauscher (11) mit dem ersten zu konditionierenden Fluid stromaufwärts vor den übrigen Wärmetauschern (13) der anderen zu konditionierenden Fluide angeordnet ist. Das Expansionsorgan (15) regelt die Überhitzung des Arbeitsfluids im Niederdruckabschnitt.

Klimaanlage zur Konditionierung mehrerer Fluide

5

Es wird ein Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage zur Konditionierung mehrerer Fluide sowie eine nach diesem Verfahren betreibbare Klimaanlage beschrieben.

- 10 Zur Klimatisierung von Fahrzeugen oder Gebäuden werden verschiedene Fluide als Wärmeträger genutzt. Die Kühlung oder Erwärmung der Luft erfolgt entweder direkt durch den Wärmeübertrager vom Kältemittel an die Luft, oder insbesondere bei weit verzweigten Systemen oder „stillen“ Systemen durch einen Wärmeübertrag vom Kältemittel an ein Kühlmittel/Wärmeträger-Fluid,
- 15 meist Wasser.

- In der EP 1 472 106 B1 ist eine Klimaanlage für ein Fahrzeug beschrieben mit einem Koppelwärmetauscher für die Wärmeübertragung zwischen Motorkühlwasser und Kältemittel. Hierbei wird Wärme vom Motorkühlwasser an
- 20 das Kältemittel übertragen und damit die Verdampferleistung für die Innenraumzuluftkonditionierung geregelt.

- In US 2006 123 824 ist eine Klima-Heiz-Anlage für ein Fahrzeug gezeigt, bei der im Heizfall zunächst der Wasser-Wärmetauscher, dann der
- 25 Innenluftwärmetauscher und dann der Außenluftwärmetauscher durchströmt wird. Der Wasser-Wärmetauscher und der Innenluftwärmetauscher sind über ein Drosselorgan getrennt, so dass sie auf unterschiedlichen Druck- und Temperaturniveaus betrieben werden. Das Heizwasser erwärmt die Zuluft für den Innenraum, während das Kältemittel die Zuluft für den Innenraum kühlt und
- 30 entfeuchtet.

In US 7 231 776 ist eine Fahrzeugklimaanlage beschrieben mit einem Koppelwärmetauscher zur Übertragung von Wärme zwischen Kältemittel und Motorkühlwasser. Der Fahrzeuginnenraum wird dabei vom Kältemittel gekühlt
5 und vom Motorkühlwasser geheizt.

In US 2001 020 529 ist eine Klima-Heiz-Anlage für ein Fahrzeug mit Motorkühlkreis beschrieben. Die Zuluft für den Fahrzeuginnenraum wird vom Kältemittel gekühlt und vom Motorkühlwasser geheizt.

10

In US 7 182 129 bzw. EP 1 132 230 B1 ist eine Klima-Heiz-Anlage für ein Fahrzeug mit Motorkühlkreis beschrieben. Das Fahrzeug wird nur über Motorkühlwasser beheizt.

15 In US 6 640 889 ist eine Klima-Heiz-Anlage für ein Fahrzeug mit Motorkühlkreis beschrieben. Das Fahrzeug wird nur über Motorkühlwasser beheizt. Die Wasser-Kältemittel- und Luft-Kältemittel-Wärmetauscher sind parallel angeordnet und über ein 3-Wege-Ventil getrennt.

20 In US 2005 039 878 und US 6 862 892 B1 ist eine Klima-Heiz-Anlage für ein Fahrzeug mit Motorkühlkreis beschrieben. Das Fahrzeug wird nur über Motorkühlwasser beheizt. Die Wasser-Kältemittel- und Luft-Kältemittel-Wärmetauscher sind parallel angeordnet und über ein 3-Wege-Ventil getrennt.

25 In US 2005 103 487 ist eine Klima-Heiz-Anlage für ein Fahrzeug mit Motorkühlkreis beschrieben. Das Fahrzeug wird über das Kältemittel m Wärmepumpenbetrieb beheizt. Der Wasser-Kältemittel-Wärmetauscher dient als zusätzliche Wärmequelle zur Außenluft.

In der US 6 574 977 B2 ist eine Wärmepumpe beschrieben mit zwei in Reihe geschalteten Hochdruckwärmetauschern, wobei der erste Hochdruckwärmetauscher Wärme an ein erstes Fluid (Wasser) abgibt, das wiederum die Innenraumzuluft erwärmt, und der zweite

- 5 Hochdruckwärmetauscher Wärme an ein zweites Fluid abgibt (Innenraumzuluft) und das erste Fluid wärmer ist als das zweite. Es ist vorgesehen, den Hochdruck in Abhängigkeit einer Kältemitteltemperatur zwischen den beiden Hochdruckwärmetauschern zu regeln.
- 10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betrieb einer als Kälteanlage und Wärmepumpe umschaltbaren Klimaanlage mit verbesserter Wirkungsweise sowie eine solche entsprechend betreibbare Klimaanlage anzugeben.
- 15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage, vorzugsweise Fahrzeugklimaanlage oder Gebäudeklimaanlage unter Konditionierung von mehreren Fluiden, gelöst, wobei die Umschaltung zwischen einer Betriebsart als Kälteanlage und einer Betriebsart als Wärmepumpe vorgesehen ist und wobei die Klimaanlage mindestens einen
- 20 Verdichter, mindestens drei Wärmetauscher und mindestens eine Expansionseinrichtung aufweist, wobei diese Komponenten durch eine Druckleitung, in die Schaltmittel und/oder Stellmittel geschaltet sind, verbunden sind und einen Fluidkreislauf eines Arbeitsfluids bilden. Hierbei ist vorgesehen, dass mindestens zwei der Fluide konditioniert, das heißt gekühlt und/oder
- 25 geheizt werden und das weitere Fluid als Wärmesenke und/oder Wärmequelle dient,
- dass das Arbeitsfluid die Wärmetauscher zum Wärmetausch mit den zu konditionierenden Fluiden in Reihe so durchfließt, dass sowohl in der Betriebsart als Wärmepumpe als auch in der Betriebsart als Kälteanlage der
- 30 Wärmetauscher des zu konditionierenden ersten Fluids, welches in einem

eigenen Fluidkreislauf strömt von dem Wärmetauscher des zweiten zu konditionierenden Fluids oder vor den Wärmetauschern der anderen zu konditionierenden Fluide durchströmt wird.

- 5 Hierbei ist vorgesehen,
- a) dass die Überhitzung des Arbeitsfluids im Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs geregelt und/oder gesteuert wird und/oder
 - b) dass der Hochdruck im Hochdruckbereich vor dem Expansionsventil geregelt und/oder gesteuert wird und/oder
- 10 c) dass der Differenzdruck zwischen dem Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich geregelt und/oder gesteuert wird..

- Die Aufgabe wird weiter mit einer umschaltbaren Kälteanlage-Wärmepumpenanlage, vorzugsweise als Fahrzeugklimaanlage oder
- 15 Gebäudeklimaanlage ausgebildet, zur Konditionierung, das heißt Kühlung und/oder Heizung mehrerer Fluide, gelöst, mit mindestens einem Verdichter, mindestens drei Wärmetauschern und mindestens einer
- Expansionseinrichtung, wobei diese Komponenten durch eine Druckleitung, in die Schaltmittel und/oder Stellmittel geschaltet sind, verbunden sind und
- 20 einen ersten Fluidkreislauf eines Arbeitsfluids bilden,
- wobei vorgesehen ist,
- a) dass ein erster Wärmetauscher zum Wärmetausch zwischen dem Arbeitsfluid und einem zu konditionierenden ersten Fluid vorgesehen ist, wobei das erste Fluid in einem eigenen Fluidkreislauf strömt,
- 25 b) dass mindestens ein zweiter Wärmetauscher zum Wärmetausch zwischen dem Arbeitsfluid und einem zu konditionierenden zweiten Fluid oder mehreren anderen zu konditionierenden Fluiden vorgesehen ist,

- c) dass mindestens ein weiterer Wärmetauscher zum Wärmetausch zwischen dem Arbeitsfluid und einem weiteren Fluid vorgesehen ist,
- d) dass die Reihenfolge der Durchströmung der Wärmetauscher mit dem Arbeitsfluid in Abhängigkeit von der Betriebsart als Kälteanlage oder als Wärmepumpe durch die Schaltmittel und/oder Stellmittel bestimmt ist, wobei der Wärmetauscher des zu konditionierenden ersten Fluids stromaufwärts von den übrigen Wärmetauschern der anderen zu konditionierenden Fluide angeordnet ist, und
- e) wobei vorgesehen ist,
- e1) dass eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung die Überhitzung im Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs steuert und/oder regelt, indem die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung mit der Expansioneinrichtung verbunden ist; und/oder
- e2) dass eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung den Druck im Hochdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs steuert und/oder regelt, indem die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung mit der Expansioneinrichtung verbunden ist; und/oder
- e3) dass eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung den Differenzdruck zwischen dem Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs steuert und/oder regelt, indem die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung mit der Expansionsorganeinrichtung verbunden ist.

Die erfindungsgemäße Klimaanlage zeichnet sich dadurch aus, dass sie so betreibbar ist, dass mindestens zwei der Fluide konditioniert, das heißt gekühlt und/oder geheizt werden, und dass mindestens ein weiterer Wärmetauscher zum Wärmetausch zwischen einem weiteren Fluid und dem Arbeitsfluid

vorgesehen ist. Dieses weitere Fluid kann als Wärmesenke und/oder Wärmequelle dienen. Die Begriffe Wärmesenke und Wärmequelle drücken aus, dass die Temperatur des weiteren Fluids keine Zielgröße ist. Wegen des großen Volumens des weiteren Fluids erfolgt praktisch keine

5 Temperaturerhöhung dieses Fluids.

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren betriebene Klimaanlage kann durch die Festlegung der Reihenfolge der Durchströmung der Wärmetauscher mit dem Arbeitsfluid in Abhängigkeit von der Betriebsart so eingestellt werden,
10 dass die Betriebsführung optimal an den Betriebsfall, d. h. an Kühlbetrieb oder Heizbetrieb, angepasst werden kann. Die Klimaanlage ermöglicht dabei im Wärmepumpenbetrieb eine energiesparende Beheizung eines Fahrzeuginnenraums oder Gebäudes.

15 Die Anpassung ist besonders einfach durch die vorgesehenen Schaltmittel und/oder Stellmittel möglich, so dass keine Änderungen vorgenommen werden müssen, die einen Montageaufwand erfordern, wie beispielsweise das Umstecken von Verbindungsleitungen.

20 Die erfindungsgemäße Klimaanlage zeichnet sich weiter dadurch aus, dass die räumliche Anordnung der Wärmetauscher unabhängig von der funktionellen Reihenfolge der Wärmetauscher im Arbeitsfluidkreislauf möglich ist, so dass eine klimatechnisch optimale Anordnung im Fahrzeug oder Gebäude möglich ist. Es ist so möglich, beispielsweise bei einer Fahrzeugklimaanlage das erste
25 Fluid durch Wärmetauscher zu leiten, die im Fußraum des Fahrzeugs an den Fahrzeugwänden und/oder unter den Sitzen angeordnet sein können und die von der Innenraumluft des Fahrzeugs umströmt werden. Ferner kann die erfindungsgemäße Klimaanlage auch mit Vorteil in Verbindung mit einer Wasserzentralheizung von Gebäuden eingesetzt werden, z. B. auch in
30 Verbindung mit einer Fußbodenheizung.

Bei der erfindungsgemäßen Klimaanlage sind sämtliche Wärmetauscher mit Ausnahme der vorgenannten Wärmetauscher im Arbeitsfluidkreislauf vom Arbeitsfluid durchflossen, so dass die in herkömmlichen Fahrzeugklimaanlagen üblichen als Wasser-Wärmetauscher ausgebildeten Heizer für die Zuluft
5 entfallen können.

Es kann vorgesehen sein, dass es sich bei dem zu konditionierenden ersten Fluid um Wasser handelt.

10

Es ist aber auch möglich, dass es sich bei dem zu konditionierenden ersten Fluid um ein Gemisch aus Wasser und Glykol handelt. „Glykol“ steht hierbei für Glykol oder ein anderes beliebiges Frostschutzmittel, das dem Wasser zur Erniedrigung des Gefrierpunktes beigemischt ist.

15

Weiter kann vorgesehen sein, dass es sich bei dem zu konditionierenden zweiten Fluid um Luft, insbesondere um Innenluft oder um Zuluft für den Innenraum eines Fahrzeugs oder Gebäudes handelt.

20 Bei dem weiteren Fluid kann es sich um Außenluft handeln.

Weiter kann vorgesehen sein, dass es sich bei dem Arbeitsfluid um Kohlenstoffdioxid handelt.

25 Weitere vorteilhafte Ausbildungen sind auf die Anordnung der Wärmetauscher im Arbeitsfluidkreislauf gerichtet.

Es kann vorgesehen sein, dass der erste Wärmetauscher stromabwärts unmittelbar hinter dem Verdichter angeordnet ist. Hierbei kann vorgesehen

sein, dass der erste Wärmetauscher im Heizbetrieb zum Heizen des ersten Fluids durchströmt wird. Im Kühlbetrieb kann vorgesehen sein, dass der erste Wärmetauscher zum Heizen des ersten Fluids durchströmt wird oder eine Durchströmung des ersten Wärmetauschers durch das erste Fluid nicht erfolgt.

5

Weiter kann vorgesehen sein, dass der erste Wärmetauscher stromaufwärts vor dem zweiten Wärmetauscher angeordnet ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass der erste Wärmetauscher im Kühlbetrieb durch Schaltmittel vom Arbeitsfluid-Kreislauf getrennt ist. Im Heizbetrieb kann vorgesehen sein, dass
10 der erste Wärmetauscher zum Heizen des ersten Fluids von dem Arbeitsfluid durchströmt wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung kann vorgesehen sein, dass der erste Wärmetauscher stromaufwärts unmittelbar vor dem zweiten Wärmetauscher
15 angeordnet ist, und dass der erste Wärmetauscher im Kühlbetrieb auch zum Kühlen des ersten Fluids von verdampfendem Arbeitsfluid durchströmt wird. Im Heizbetrieb kann vorgesehen sein, dass der erste Wärmetauscher zum Heizen des ersten Fluids vom Arbeitsfluid durchströmt wird.

20 Weiter ist es möglich, dass eine Wärmeübertragung zwischen dem ersten Fluid und dem zweiten Fluid an einer von dem zweiten Wärmeübertrager entfernten Stelle stattfindet, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass das erste Fluid Konvektoren durchströmt, die im Innenraum eines Fahrzeugs oder Gebäudes angeordnet sind. Die Konvektoren können beispielsweise im Fußbereich des
25 Fahrzeuginnenraums angeordnet sein, wobei der zweite Wärmeübertrager als Gebläseeinheit im Kopfbereich der Fahrgäste angeordnet sein kann.

Wie weiter oben ausgeführt, kann die Expansionseinrichtung in dem Arbeitsfluidkreislauf so geschaltet sein, dass es die Überhitzung des

Arbeitsfluids im Niederdruckteil des Fluidkreislaufs regelt. Bei der erfindungsgemäßen Klimaanlage kann also auf eine Druckregelung im Hochdruckbereich verzichtet werden. Es kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Expansionseinrichtung die Überhitzung des Arbeitsfluids an einer

5 Stelle zwischen Verdampferausgang und Verdichtereingang misst und/oder regelt. Es kann aber auch zusätzlich oder an Stelle der Überhitzungsregelung der Hochdruck vor der Expansionseinrichtung und/oder der Differenzdruck zwischen dem Hochdruck und dem Niederdruck geregelt und/oder gesteuert werden.

10

Apparativ kann vorgesehen sein, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung für die Überhitzung im Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislauf und/oder für den Druck im Hochdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs und/oder für den Differenzdruck zwischen dem

15 Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs eine Messfühlereinrichtung und/oder eine Sollwert-Einstelleinrichtung für diese betreffenden Parameter aufweist. Vorzugsweise kann auch vorgesehen sein, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung mit der Expansionseinrichtung eine Baueinheit bildet.

20

Zur Steuerung und/oder Regelung der Überhitzung kann vorgesehen sein, dass die die Überhitzung im Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs messende Messfühlereinrichtung zwischen Verdampferausgang und Verdichtereingang vorzugsweise unmittelbar vor dem Eingang des

25 Verdichters angeordnet ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Überhitzung im Niederdruckbereich durch ein thermostatisches Expansionsventil geregelt wird. Zur Steuerung und/oder Regelung des Drucks im Hochdruckbereich kann vorgesehen sein, dass die den Druck im Hochdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs messende

30 Messfühlereinrichtung vorzugsweise unmittelbar vor dem Eingang der

Expansionseinrichtung angeordnet ist. Zur Regelung des Hochdrucks kann vorgesehen sein, dass der Hochdruck in Abhängigkeit einer Temperatur eines der Fluide geregelt wird. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Hochdruck in Abhängigkeit von der Temperatur des Arbeitsfluids geregelt wird, wobei die Temperatur des Arbeitsfluids an einer Stelle zwischen dem Eingang des internen Wärmetauschers (14) und dem Eingang des Expansionsorgans (15) gemessen wird. Zur Steuerung und/oder Regelung der Druckdifferenz zwischen dem Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs kann vorgesehen sein, dass die die Druckdifferenz messende Messfühlereinrichtung so angeordnet ist, dass sie den Druck des in die Expansionseinrichtung eintretenden und dem Druck des aus der Expansionseinrichtung austretenden Arbeitsfluids misst.

Weiter kann ein interner Wärmetauscher vorgesehen sein, der vorzugsweise als Gegenstromwärmetauscher ausgebildet ist, der von dem Arbeitsfluid durchströmt wird.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

20

- Fig. 1 ein Blockschaltbild eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Klimaanlage;
- Fig. 2 ein Blockschaltbild der Klimaanlage in Fig. 1 im Kühlbetrieb;
- Fig. 3 ein Blockschaltbild der Klimaanlage in Fig. 1 im Heizbetrieb;
- 25 Fig. 4 ein Blockschaltbild einer nicht erfindungsgemäßen Klimaanlage;
- Fig. 5 ein Blockschaltbild der Klimaanlage in Fig. 4 im Kühlbetrieb;
- Fig. 6 ein Blockschaltbild der Klimaanlage in Fig. 4 im Heizbetrieb;

Fig. 7 ein Blockschaltbild eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Klimaanlage;

Fig. 8 ein Blockschaltbild der Klimaanlage in Fig. 7 im Kühlbetrieb;

Fig. 9 ein Blockschaltbild der Klimaanlage in Fig. 7 im Heizbetrieb.

5

Figur 1 bis 3 zeigen eine erfindungsgemäße Klimaanlage 1, die einen Verdichter 10, einen Wasser-Wärmetauscher 11, einen äußeren Wärmetauscher 12, einen inneren Wärmetauscher 13, einen internen Wärmetauscher 14, ein Expansionsventil 15, Dreiwegeventile 16a und 16b sowie vorzugsweise als Rückschlagventile ausgebildete Ventile 17a bis 17d aufweist. In der Klimaanlage 1 zirkuliert ein Arbeitsfluid, bei dem es sich in dem konkreten Ausführungsbeispiel um Kohlenstoffdioxid handelt.

Der Wasser-Wärmetauscher 11 ist als Arbeitsfluid-Wasser-Hochdruckwärmetauscher ausgebildet, im Weiteren als Wasser-Wärmetauscher bezeichnet. Der Wasser-Wärmetauscher 11 weist einen Arbeitsfluid-Eingang und einen Arbeitsfluid-Ausgang, im Weiteren als Eingang und Ausgang bezeichnet, sowie einen Wasser-Eingang und einen Wasser-Ausgang auf.

Bei dem äußeren Wärmetauscher 12 und dem inneren Wärmetauscher 13 handelt es sich um Arbeitsfluid-Luft-Wärmetauscher. Die Wärmetauscher 12 und 13 weisen jeweils einen Arbeitsfluid-Eingang und einen Arbeitsfluid-Ausgang auf, im Weiteren als Eingang und Ausgang bezeichnet.

Der interne Wärmetauscher 14 ist als ein Gegenstrom-Wärmetauscher ausgebildet, durch den das Arbeitsfluid im Gegenstrom fließt. Der Wärmeaustauscher weist folglich einen ersten und einen zweiten Eingang sowie einen ersten und einen zweiten Ausgang auf. Dabei ist der zweite Eingang stromabwärts hinter dem ersten Eingang angeordnet.

Der Ausgang des Verdichters 10 ist mit dem Eingang des Wasser-Wärmetauschers 11 verbunden, in dem das verdichtete und dabei erhitzte Arbeitsfluid bei hohem Temperaturniveau Wärme an das Wasser abgibt.

5

Der Ausgang des Wasser-Wärmetauschers 11 ist mit dem Eingang des äußeren Wärmetauschers 12 verbunden, in dem das Arbeitsfluid im Wärmeaustausch mit der Außenluft steht, die als Wärmequelle oder Wärmesenke dient. Der Wärmetauscher 12 kann bei Ausführungen der

10 Klimaanlage als Fahrzeugklimaanlage vorteilhafterweise auf dem Fahrzeugdach angeordnet sein. In die Verbindungsleitung zwischen dem Wasser-Wärmetauscher 11 und dem äußeren Wärmetauscher 12 ist ein Dreiwegeventil 16a eingeschaltet, dessen dritter Anschluss über eine Druckleitung mit dem Eingang des inneren Wärmetauschers 13 verbunden ist.

15

Der Ausgang des äußeren Wärmetauschers 12 ist zum einen über ein vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildetes Ventil 17a mit dem ersten Eingang des internen Wärmetauschers 14 verbunden und zum anderen über ein weiteres Dreiwegeventil 16b mit dem zweiten Eingang des internen

20 Wärmetauschers 14 verbindbar. Weiter ist der Ausgang des inneren Wärmetauschers 13 über ein vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildetes Ventil 17b mit dem ersten Eingang des internen Wärmetauschers 14 verbunden und über das Dreiwegeventil 16b mit dem zweiten Eingang des internen Wärmetauschers 14 verbunden. Der erste Ausgang des internen

25 Wärmetauschers 14 ist mit dem Eingang des Expansionsventils 15 verbunden. Der zweite Ausgang des internen Wärmetauschers 14 ist mit dem Eingang des Verdichters 10 verbunden.

30

Der Ausgang des Expansionsventils 15 ist zum einen über ein vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildetes Ventil 17c mit dem Eingang des äußeren

Wärmetauschers 14 verbunden und zum anderen über ein vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildetes Ventil 17d mit dem Eingang des ersten inneren Wärmetauschers 13.

- 5 Durch Einstellen der Dreiwegeventile 16a und 16b sowie der vorzugsweise als Rückschlagventile ausgebildeten Ventile 17a bis 17d ist es möglich, die Klimaanlage sowohl im Kühlbetrieb als auch im Heizbetrieb zu betreiben.

- 10 Der Wasserkreislauf des Wasser-Wärmetauschers 11 ist weiter mit mindestens einem Konvektor 18 verbunden, wobei das Wasser durch eine Umwälzpumpe 19 gefördert werden kann. Der Konvektor 18 kann an geeigneter Stelle im Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes angeordnet sein und dient der besseren Wärmeverteilung im Heizbetrieb.

- 15 Die Fig. 2 zeigt die Klimaanlage 1 im Kühlbetrieb. Zum besseren Verständnis sind die nicht genutzten Ventile sowie die gesperrten Ventilpfade schwarz hinterlegt.

- 20 Im Kühlbetrieb fließt das verdichtete und dabei erhitzte Arbeitsfluid vom Verdichter 10 in den Wasser-Wärmetauscher 11 und gibt bei hohem Temperaturniveau Wärme an das Wasser ab. Der Wärmeaustausch mit dem Wasser-Wärmetauscher 11 kann über den mit der Umwälzpumpe 19 einstellbaren Wasserdurchfluss geregelt werden oder auf Null zurückgenommen werden, wenn im Kühlbetrieb keine (Wasser-)Heizung an
25 anderer Stelle benötigt wird.

- Das Dreiwegeventil 16a ist so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen dem Ausgang des Wasser-Wärmetauschers 11 und dem Eingang des äußeren Wärmetauschers 12 hergestellt ist. Die Verbindung zum Eingang des inneren
30 Wärmetauschers 13 ist unterbrochen. Folglich fließt das Arbeitsfluid über den

äußeren Wärmetauscher 12 und wird dabei abgekühlt und ggf. verflüssigt. Es fließt weiter über das vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17a zum ersten Eingang des internen Wärmetauschers 14 und sodann zum Expansionsventil 15, in dem es entspannt wird. Bei dem Expansionsventil 15
5 kann es sich um ein thermostatisches Expansionsventil handeln, dessen Messfühler 15f vor dem Eingang des Verdichters 10 angeordnet ist und dort die Überhitzungstemperatur misst. Es kann auch ein Expansionsventil eingesetzt werden, das den Hochdruck vor dem Expansionsventil regelt. Der Hochdruck kann entweder als fixer Wert einstellbar sein oder in Abhängigkeit einer
10 Temperatur eines der Fluide erfolgen. Vorzugsweise wird zur Ermittlung eines optimalen Hochdrucks die Temperatur des Arbeitsfluids im Bereich zwischen dem ersten Eingang des internen Wärmetauschers 14 und dem Eingang des Expansionsventils 15 gemessen. Es ist auch eine Kombination von Hochdruckregelung und Überhitzungsregelung möglich. Diese ist insbesondere
15 bei mehrstufigen Anlagen (z. B. mit Mitteldruckbehälter) vorteilhaft. Es kann auch ein Expansionsventil vorgesehen sein, das die Druckdifferenz zwischen Hoch- und Niederdruck, vorzugsweise die Druckdifferenz zwischen Eintritt und Austritt des Expansionsventils 15 regelt.

20 Das entspannte Arbeitsfluid fließt über das vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17d durch den inneren Wärmetauscher 13. Im inneren Wärmetauscher 13 nimmt das Arbeitsfluid bei reduziertem Druck und niedriger Temperatur Wärme von der zu kühlenden Zuluft für den Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes auf und verdampft dabei. Das Arbeitsfluid strömt
25 nun weiter über das Dreiwegeventil 16b zum zweiten Eingang des internen Wärmetauschers 14. Es wird im internen Wärmetauscher 14 ggf. weiter überhitzt, bevor es wieder vom Verdichter 10 angesaugt wird.

Fig. 3 zeigt die Klimaanlage 1 im Heizbetrieb. Zum besseren Verständnis sind
30 die nicht genutzten Ventile sowie die gesperrten Ventilpfade schwarz hinterlegt.

Das hinter dem Wasser-Wärmetauscher 11 angeordnete Dreiwegeventil 16a ist nun so eingestellt, dass die direkte Verbindung zwischen dem Wasser-Wärmetauscher 11 und dem äußeren Wärmetauscher 12 unterbrochen ist. Das verdichtete und dabei erhitzte Arbeitsfluid gibt zunächst einen Teil seiner Wärme an das im Wasser-Wärmetauscher 11 strömende Wasser ab, das wie weiter oben in Fig. 1 beschrieben, über die Umwälzpumpe 19 durch den im Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes angeordneten mindestens einen Wärmetauscher 18 gepumpt wird und dabei Wärme an die Innenluft des Fahrzeugs oder Gebäudes abgibt. Das abgekühlte Wasser fließt in den Wasser-Wärmetauscher 11 zurück.

Sodann fließt das in dem Wasser-Wärmetauscher 11 abgekühlte Arbeitsfluid durch das entsprechend eingestellte Dreiwegeventil 16a durch den inneren Wärmetauscher 13 und gibt dort die Restwärme an die Zuluft für den Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes ab, die dadurch erwärmt wird. Das abgekühlte und ggf. verflüssigte Arbeitsfluid fließt weiter über den ersten Eingang des internen Wärmetauschers 14, über das Expansionsventil 15 und über das Rückschlagventil 17c zum äußeren Wärmetauscher 12.

Dazu ist das Dreiwegeventil 16b so eingestellt, dass es die Verbindung zwischen dem Ausgang des inneren Wärmetauschers 13 und dem zweiten Eingang des internen Wärmetauschers 14 trennt. Weiter ist das zwischen dem Ausgang des Expansionsventils 15 und dem Eingang des inneren Wärmetauschers 13 angeordnete vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17d völlig geschlossen und das zwischen dem Ausgang des Expansionsventils 15 und dem Eingang des äußeren Wärmetauschers 12 angeordnete vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17c geöffnet.

Das Arbeitsfluid nimmt nun im äußeren Wärmetauscher 12 bei reduziertem Druck und niedriger Temperatur Wärme von der Außenluft auf. Es verdampft, fließt über das Dreiwegeventil 16b zum zweiten Eingang des internen Wärmetauschers 14 und wird im internen Wärmetauscher 14 weiter überhitzt, bevor es wieder vom Verdichter 10 angesaugt wird.

Die Klimaanlage 1 arbeitet also im Heizbetrieb als eine Wärmepumpe, welche die in der Außenluft auf einem niedrigen Temperaturniveau gespeicherte Wärme nutzt und damit die Innenluft des Fahrzeugs oder Gebäudes auf ein höheres Temperaturniveau bringt, wobei der Innenraum sowohl über den inneren Wärmetauscher 13 als auch durch den bzw. die Wärmetauscher 18 beheizt wird.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen zum besseren Verständnis der Erfindung eine nicht erfindungsgemäße Klimaanlage.

Fig. 4 zeigt die nicht erfindungsgemäße Klimaanlage 2, die sich von der in Fig. 1 weiter oben beschriebenen Klimaanlage 1 im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass der Wasser-Wärmetauscher 11 über Magnetventile 20a und 20b abschaltbar ist.

Der Ausgang des Verdichters 10 ist nun außer mit dem Eingang des Wasser-Wärmetauschers 11 auch über das Magnetventil 20a mit dem Eingang des äußeren Wärmetauschers 12 verbindbar. Der Ausgang des Wasser-Wärmetauschers 11 ist nun nicht mehr mit dem Eingang des äußeren Wärmetauschers 12 verbunden, sondern ist über das Magnetventil 20b mit dem Eingang des inneren Wärmetauschers 13 verbindbar. Das Magnetventil 20b kann alternativ auch am Eingang des Wasser-Wärmetauschers 11 angeordnet sein, oder die Magnetventile 20a und 20b können durch ein Dreiwegeventil ersetzt sein.

Fig. 5 zeigt die nicht erfindungsgemäße Klimaanlage 2 im Kühlbetrieb. Zum besseren Verständnis sind die nicht genutzten Ventile sowie die gesperrten Ventilpfade schwarz hinterlegt.

5

Das Magnetventil 20a ist geöffnet, so dass das verdichtete und dabei erhitzte Arbeitsfluid vom Verdichter 10 über den äußeren Wärmetauscher 12 fließt und dabei abgekühlt und ggf. verflüssigt wird. Es fließt weiter über das vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17a zum ersten Eingang des internen Wärmetauschers 14 und weiter zum Expansionsventil 15, in dem es entspannt wird.

Das entspannte Arbeitsfluid fließt über das vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17d nun durch den inneren Wärmetauscher 13. Im inneren Wärmetauscher 13 nimmt das Arbeitsfluid bei reduziertem Druck und niedriger Temperatur Wärme von der zu kühlenden Zuluft für den Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes auf und verdampft. Die Verdampfung kann, muss aber nicht vollständig sein. Das Arbeitsfluid strömt nun weiter zum zweiten Eingang des internen Wärmetauschers 14. Es wird im internen Wärmetauscher 14 ggf. weiter überhitzt, bevor es wieder vom Verdichter 10 angesaugt wird.

Fig. 6 zeigt die nicht erfindungsgemäße Klimaanlage 2 im Heizbetrieb. Zum besseren Verständnis sind die nicht genutzten Ventile sowie die gesperrten Ventilpfade schwarz hinterlegt.

25

Das Magnetventil 20a am Ausgang des Verdichters 10 ist nun geschlossen und das Magnetventil 20b am Ausgang des Wasser-Wärmetauschers 11 geöffnet. Folglich gelangt das aus dem Verdichter 10 strömende verdichtete und erhitzte Arbeitsfluid in den Wasser-Wärmetauscher 11 und gibt zunächst einen Teil seiner Wärme an das im Wasser-Wärmetauscher 11 strömende Wasser ab,

30

das wie weiter oben in Fig. 1 beschrieben, über die Umwälzpumpe 19 durch den im Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes angeordneten mindestens einen Wärmetauscher 18 gepumpt wird und dabei Wärme abgibt. Das abgekühlte Wasser fließt in den Wasser-Wärmetauscher 11 zurück.

5

Sodann fließt das in dem Wasser-Wärmetauscher 11 abgekühlte Arbeitsfluid durch den inneren Wärmetauscher 13 und gibt die Restwärme an die zu heizende Zuluft für den Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes ab. Das abgekühlte und ggf. verflüssigte Arbeitsfluid fließt weiter über das vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17b zum ersten Eingang des internen

10 Wärmetauschers 14 und weiter über das Expansionsventil 15 und das vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17c zum äußeren Wärmetauscher 12.

15 Dazu ist das Dreiwegeventil 16b so eingestellt, dass es die Verbindung zwischen dem Ausgang des inneren Wärmetauschers 13 und dem zweiten Eingang des internen Wärmetauschers 14 trennt. Weiter ist das zwischen dem Ausgang des Expansionsventils 15 und dem Eingang des inneren

20 Wärmetauschers 13 angeordnete vorzugsweise als Rückschlagsventil ausgebildete Ventil 17d völlig geschlossen und das zwischen dem Ausgang des Expansionsventils 15 und dem Eingang des äußeren Wärmetauschers 12 angeordnete vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17c geöffnet.

25 Das Arbeitsfluid nimmt nun im äußeren Wärmetauscher 12 bei reduziertem Druck und niedriger Temperatur Wärme von der Außenluft auf. Es verdampft hier und wird im internen Wärmetauscher 14 weiter überhitzt, bevor es wieder vom Verdichter 10 angesaugt wird.

Die Klimaanlage 2 arbeitet also im Heizbetrieb als eine Wärmepumpe, welche die in der Außenluft auf einem niedrigen Temperaturniveau gespeicherte Wärme nutzt und damit die Zuluft für den Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes auf ein höheres Temperaturniveau bringt. Die Klimaanlage 2 arbeitet
5 im Heizbetrieb besonders effektiv, weil im Wasser-Wärmetauscher 11 als Fluid Wasser vorgesehen ist, das dort auf eine verhältnismäßig hohe Temperatur gebracht wird, so dass mit dem erwärmten Wasser zusätzlich zu dem ersten inneren Wärmetauscher 13 ein oder mehrere im Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes angeordnete Wärmetauscher 18 betrieben werden können.

10

Die Fig. 7 bis 9 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Klimaanlage.

15

Fig. 7 zeigt eine Klimaanlage 3, die sich von der in Fig. 4 weiter oben beschriebenen Klimaanlage 2 im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass der Wasser-Wärmetauscher 11 unmittelbar vor dem Eingang des inneren Wärmetauschers 13 angeordnet ist. So kann der Wärmeaustausch mit dem Wasser sowohl im Heizbetrieb (siehe Figur 9) als auch im Kühlbetrieb (siehe Figur 8) mit der höchsten Temperaturdifferenz zwischen dem Arbeitsfluid und dem Wasser erfolgen. Der Ausgang des Verdichters 10 ist über das
20 Magnetventil 20a mit dem Eingang des äußeren Wärmetauschers 12 verbindbar und über das Magnetventil 20b mit dem Eingang des Wasser-Wärmetauschers 11 verbindbar.

25

Fig. 8 zeigt die Klimaanlage 3 im Kühlbetrieb. Zum besseren Verständnis sind die nicht genutzten Ventile sowie die gesperrten Ventilpfade schwarz hinterlegt.

30

Das Magnetventil 20a ist geöffnet, so dass das verdichtete und dabei erhitzte Arbeitsfluid vom Verdichter 10 über den äußeren Wärmetauscher 12 fließt und dabei abgekühlt und ggf. verflüssigt wird. Es fließt weiter über das

vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17a zum ersten Eingang des internen Wärmetauschers 14 und weiter zum Expansionsventil 15, in dem es entspannt wird. Das Magnetventil 20b ist geschlossen.

- 5 Das entspannte Arbeitsfluid fließt nun über das vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17d über den Wasserwärmetauscher 11 und sodann durch den inneren Wärmetauscher 13. Der Wasserkreislauf im Wasser-Wärmetauscher 11 kann abgestellt, das heißt die Pumpe 19 abgeschaltet sein. Falls dies nicht der Fall ist, nimmt das Arbeitsfluid bei
- 10 reduziertem Druck und niedriger Temperatur bereits im Wasser-Wärmetauscher 11 von dem Wasserkreislauf Wärme auf und kühlt das Wasser und über die Wärmetauscher 18 den Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes ab. In dem inneren Wärmetauscher 13 nimmt das Arbeitsfluid dann weiterhin bei
- 15 reduziertem Druck und niedriger Temperatur Wärme von der zu kühlenden Zuluft für den Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes auf und verdampft. Das Arbeitsfluid strömt nun weiter über das Dreiwegeventil 16b zum zweiten Eingang des internen Wärmetauschers 14. Es wird im internen Wärmetauscher 14 ggf. weiter überhitzt, bevor es wieder vom Verdichter 10 angesaugt wird.
- 20 Fig. 9 zeigt die Klimaanlage 3 im Heizbetrieb. Zum besseren Verständnis sind die nicht genutzten Ventile sowie die gesperrten Ventilpfade schwarz hinterlegt.

- Das Magnetventil 20a ist nun geschlossen und das Magnetventil 20b ist geöffnet. Folglich gelangt das aus dem Verdichter 10 strömende verdichtete
- 25 und erhitzte Arbeitsfluid über das geöffnete Magnetventil 20b in den Wasser-Wärmetauscher 11 und gibt zunächst einen Teil seiner Wärme an das im Wasser-Wärmetauscher 11 strömende Wasser ab, das wie weiter oben in Fig. 1 beschrieben, über die Umwälzpumpe 19 durch den im Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes angeordneten mindestens einen Wärmetauscher 18

gepumpt wird und dabei Wärme an die Innenluft des Fahrzeugs oder Gebäudes abgibt. Das abgekühlte Wasser fließt in den Wasser-Wärmetauscher 11 zurück.

Sodann fließt das in dem Wasser-Wärmetauscher 11 abgekühlte Arbeitsfluid
5 durch den inneren Wärmetauscher 13 und gibt die Restwärme an die zu
heizende Zuluft für den Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes ab. Das
abgekühlte und ggf. verflüssigte Arbeitsfluid fließt weiter über das vorzugsweise
als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17b, über den ersten Eingang des
internen Wärmetauschers 14 und über das Expansionsventil 15 zum äußeren
10 Wärmetauscher 12.

Dazu ist das Dreiwegeventil 16b so eingestellt, dass es die Verbindung
zwischen dem Ausgang des inneren Wärmetauschers 13 und dem zweiten
Eingang des internen Wärmetauschers 14 trennt. Weiter ist das zwischen dem
15 Ausgang des Expansionsventils 15 und dem Eingang des inneren
Wärmetauschers 13 angeordnete vorzugsweise als Rückschlagventil
ausgebildete Ventil 17d völlig geschlossen und das zwischen dem Ausgang des
Expansionsventils 15 und dem Eingang des äußeren Wärmetauschers 12
angeordnete vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildete Ventil 17c
20 geöffnet.

Das Arbeitsfluid nimmt nun im äußeren Wärmetauscher 12 bei reduziertem
Druck und niedriger Temperatur Wärme von der Außenluft auf. Es verdampft
hier und fließt über das Dreiwegeventil 16b zum zweiten Eingang des internen
25 Wärmetauschers 14 und wird hier weiter überhitzt, bevor es wieder vom
Verdichter 10 angesaugt wird.

Die Klimaanlage 3 arbeitet also im Heizbetrieb als eine Wärmepumpe, welche
die in der auf einem niedrigen Temperaturniveau gespeicherte Wärme nutzt
30 und damit die Innenluft des Fahrzeugs oder Gebäudes auf ein höheres

Temperaturniveau bringt. Die Klimaanlage 3 arbeitet im Heizbetrieb besonders effektiv, weil im Wasser-Wärmetauscher 11 als Fluid Wasser vorgesehen ist, das dort auf eine verhältnismäßig hohe Temperatur gebracht wird, so dass mit dem erwärmten Wasser zusätzlich zu dem ersten inneren Wärmetauscher 13
5 ein oder mehrere im Innenraum des Fahrzeugs oder Gebäudes angeordnete Wärmetauscher 18 betrieben werden können. Dieselben und/oder andere Wärmetauscher 18 können im Kühlbetrieb zur Abkühlung des Innenraums beitragen.

Bezugszeichenliste

5	1, 2, 3	Klimaanlage
	10	Verdichter
	11	Wasser-Wärmetauscher
	12	äußerer Wärmetauscher
	13	innerer Wärmetauscher
10	14	interner Wärmetauscher
	15	Expansionsventil
	16a, 16b	Dreiwegeventil
	17a bis 17d	Ventil, vorzugsweise Rückschlagventil
	18	Wärmetauscher
15	19	Umwälzpumpe
	20a, 20b	Magnetventil

Ansprüche

- 5
1. Verfahren zum Betrieb einer umschaltbaren Klimaanlage, vorzugsweise Fahrzeugklimaanlage oder Gebäudeklimaanlage unter Konditionierung von mehreren Fluiden, wobei die Umschaltung zwischen einer Betriebsart als Kälteanlage und einer Betriebsart als Wärmepumpe
- 10 vorgesehen ist und
- wobei die Klimaanlage mindestens einen Verdichter, mindestens drei Wärmetauscher und mindestens eine Expansionseinrichtung aufweist, wobei diese Komponenten durch eine Druckleitung, in die Schaltmittel und/oder Stellmittel geschaltet sind, verbunden sind und einen
- 15 Fluidkreislauf eines Arbeitsfluids bilden,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- dass mindestens zwei der Fluide konditioniert, das heißt gekühlt und/oder geheizt werden, und das weitere Fluid als Wärmesenke und/oder Wärmequelle dient,
- 20 dass das Arbeitsfluid die Wärmetauscher (11, 13) zum Wärmetausch mit den zu konditionierenden Fluiden in Reihe so durchfließt, dass sowohl in der Betriebsart als Wärmepumpe als auch in der Betriebsart als Kälteanlage der Wärmetauscher (11) des zu konditionierenden ersten Fluids, welches in einem eigenen Fluidkreislauf strömt, vor dem
- 25 Wärmetauscher (13) des zweiten zu konditionierenden Fluids oder vor den Wärmetauschern (13) der anderen zu konditionierenden Fluide durchströmt wird, und
- dass vorgesehen ist:
- a) dass die Überhitzung des Arbeitsfluids im Niederdruckbereich des
- 30 Arbeitsfluidkreislaufs geregelt und/oder gesteuert wird, und/oder

- b) dass der Hochdruck im Hochdruckbereich vor dem Expansionsventil geregelt und/oder gesteuert wird, und/oder
- c) dass der Differenzdruck zwischen dem Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich geregelt und/oder gesteuert wird.

5

- 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem zu konditionierenden ersten Fluid um Wasser handelt.

10

- 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem zu konditionierenden ersten Fluid um ein Gemisch aus Wasser und Glycol handelt.

15

- 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem zu konditionierenden zweiten Fluid um Luft, insbesondere um Innenluft des Fahrzeuginnenraums oder
Gebäudeinnenraums und/oder um Zuluft für den Fahrzeuginnenraum
oder Gebäudeinnenraum handelt.

20

- 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem weiteren Fluid um Außenluft handelt.

25

- 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem Arbeitsfluid um Kohlendioxid oder um ein Gemisch

mit Kohlendioxid handelt.

7. Umschaltbare Kälteanlage-Wärmepumpenanlage, vorzugsweise als Fahrzeugklimaanlage oder Gebäudeklimaanlage ausgebildet, zur Konditionierung, das heißt Kühlung und/oder Heizung mehrerer Fluide, vorzugsweise zum Betrieb gemäß dem Betriebsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit mindestens einem Verdichter, mindestens drei Wärmetauschern und mindestens einem Expansionsorgan, wobei diese Komponenten durch eine Druckleitung, in die Schaltmittel und/oder Stellmittel geschaltet sind, verbunden sind und einen Arbeitsfluidkreislauf eines Arbeitsfluids bilden, wobei vorgesehen ist,
- a) dass ein erster Wärmetauscher (11) zum Wärmetausch zwischen dem Arbeitsfluid und einem zu konditionierenden ersten Fluid vorgesehen ist, wobei das erste Fluid in einem eigenen Fluidkreislauf strömt,
- b) dass mindestens ein zweiter Wärmetauscher (13) zum Wärmetausch zwischen dem Arbeitsfluid und einem zu konditionierenden zweiten Fluid vorgesehen ist,
- c) dass mindestens ein weiterer Wärmetauscher (12) zum Wärmetausch zwischen dem Arbeitsfluid und einem weiteren Fluid vorgesehen ist,
- d) dass die Reihenfolge der Durchströmung der Wärmetauscher mit dem Arbeitsfluid in Abhängigkeit von der Betriebsart als Kälteanlage oder als Wärmepumpe durch die Schaltmittel und/oder Stellmittel (16a), (16b), (17a), (17b), (17c), (17d), (20a), (20b) bestimmt ist, wobei der Wärmetauscher (11) des zu

konditionierenden ersten Fluids sowohl in der Betriebsart als Kälteanlage als auch in der Betriebsart als Wärmepumpe stromaufwärts von den übrigen Wärmetauschern (13) der zu konditionierenden Fluide angeordnet ist, und

5 e) wobei vorgesehen ist,

e1) dass eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung die Überhitzung im Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs steuert und/oder regelt, indem die Steuerungs- und/oder
10 Regelungseinrichtung mit dem Expansionsorgan verbunden ist; und/oder

e2) dass eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung den Druck im Hochdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs steuert und/oder regelt, indem die Steuerungs- und/oder
15 Regelungseinrichtung mit dem Expansionsorgan verbunden ist; und/oder

e3) dass eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung den Differenzdruck zwischen dem Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs steuert und/oder
20 regelt, indem die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung mit dem Expansionsorgan verbunden ist.

25 8. Anlage nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung eine Messfühlereinrichtung und/oder eine Sollwert-Einstelleinrichtung aufweist zur Messung und/oder Sollwerteinstellung der Überhitzung
30 im Niederdruckbereich und/oder des Drucks im Hochdruckbereich

und/oder des Differenzdrucks zwischen dem Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs.

9. Anlage nach Anspruch 7 oder 8
5 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung mit der
 Expansionseinrichtung eine Baueinheit bildet.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
10 dadurch gekennzeichnet,
 dass die die Überhitzung im Niederdruckbereich des
 Arbeitsfluidkreislaufs messende Messfühlereinrichtung zwischen
 Verdampferausgang und Verdichtereingang vorzugsweise unmittelbar
 vor dem Eingang des Verdichters angeordnet ist.
- 15
11. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Überhitzung im Niederdruckbereich durch ein
 thermostatisches Expansionsventil geregelt wird.
- 20
12. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die den Druck im Hochdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs
 messende Messfühlereinrichtung vorzugsweise unmittelbar vor dem
25 Eingang des Expansionsorgans angeordnet ist.

13. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hochdruck in Abhängigkeit einer Temperatur eines der
Fluide geregelt wird.
- 5
14. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hochdruck in Abhängigkeit von der Temperatur des
Arbeitsfluids geregelt wird, wobei die Temperatur des Arbeitsfluids an
10 einer Stelle zwischen dem Eingang des internen Wärmetauschers (14)
und dem Eingang des Expansionsorgans (15) gemessen wird.
15. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Druckdifferenz zwischen dem Hochdruckbereich und dem
Niederdruckbereich des Arbeitsfluidkreislaufs messende
Messfühlereinrichtung so angeordnet ist, dass sie den Differenzdruck
zwischen dem Druck des in das Expansionsorgan eintretenden und
dem Druck des aus dem Expansionsorgan austretenden Arbeitsfluids
20 misst.
16. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Wärmetauscher (11) stromabwärts unmittelbar hinter dem
25 Verdichter (10) angeordnet ist.
17. Anlage nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Wärmetauscher (11) im Heizbetrieb zum Heizen des ersten Fluids von dem Arbeitsfluid durchströmt wird.

18. Anlage nach Anspruch 16 oder 17,
5 dadurch gekennzeichnet,
 dass der erste Wärmetauscher (11) im Kühlbetrieb zum Heizen des ersten Fluids durchströmt wird oder eine Durchströmung des ersten Wärmetauschers (11) durch das erste Fluid nicht erfolgt.
- 10 19. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 15,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der erste Wärmetauscher (11) stromaufwärts vor dem zweiten Wärmetauscher (13) angeordnet ist und dass der erste Wärmetauscher
15 (11) im Kühlbetrieb durch Schaltmittel vom Arbeitsfluidkreislauf getrennt ist.
20. Anlage nach Anspruch 19,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der erste Wärmetauscher (11) im Heizbetrieb zum Heizen des
20 ersten Fluids von dem Arbeitsfluid durchströmt wird.
21. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 15,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der erste Wärmetauscher (11) stromaufwärts unmittelbar vor dem
25 zweiten Wärmetauscher (13) angeordnet ist, und dass der erste Wärmetauscher (11) im Kühlbetrieb zum Kühlen des ersten Fluids vom verdampfenden Arbeitsfluid durchströmt wird.

22. Anlage nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Wärmetauscher (11) im Heizbetrieb zum Heizen des
ersten Fluids von dem Arbeitsfluid durchströmt wird.
- 5
23. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Wärmeübertragung zwischen dem ersten Fluid und dem
zweiten Fluid an einer von dem zweiten Wärmetauscher (13) entfernten
10 Stelle stattfindet, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass das erste
Fluid Wärmetauscher (18) durchströmt, der/die im Innenraum des
Fahrzeugs oder Gebäudes angeordnet ist/sind.
24. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass ein interner Wärmetauscher (14) vorgesehen ist, der vorzugsweise
als Gegenstromwärmetauscher ausgebildet ist, der in beide Richtungen
von dem Arbeitsfluid durchströmt wird.
- 20

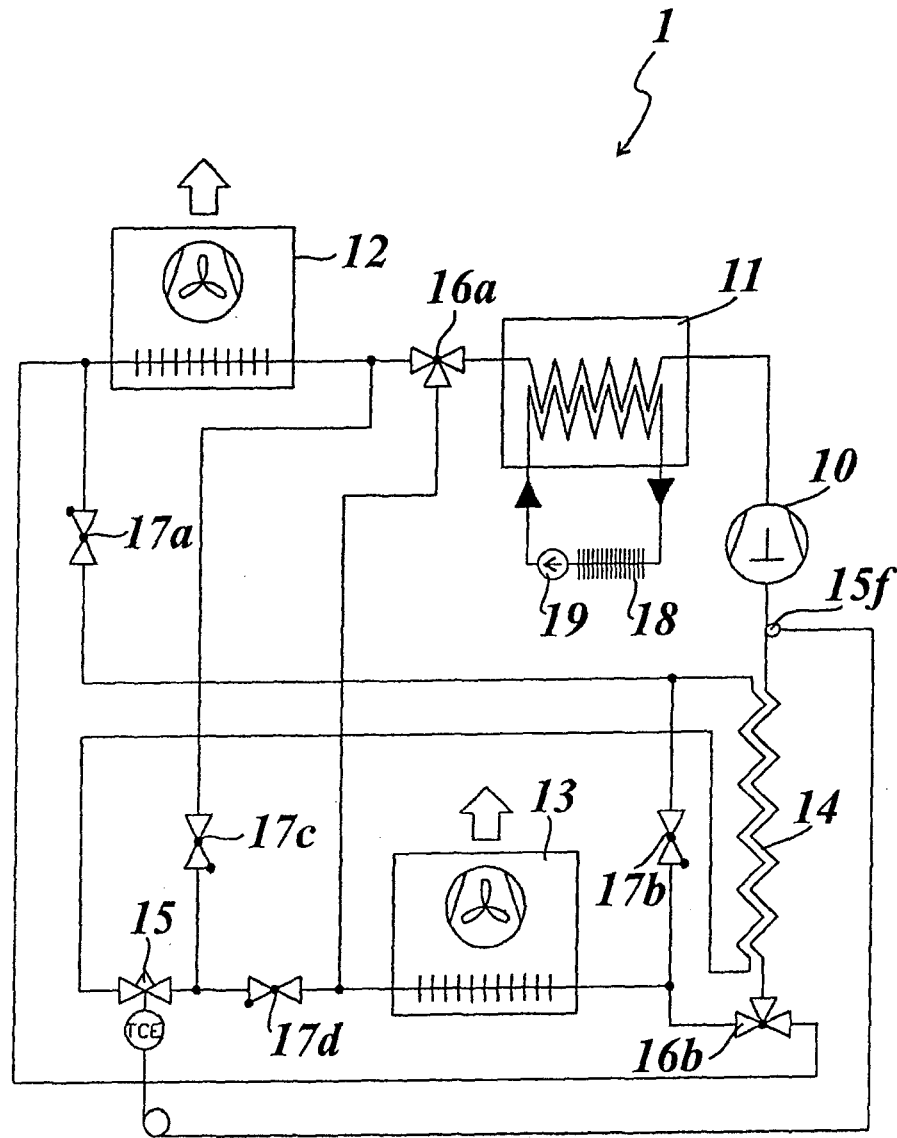


Fig. 1

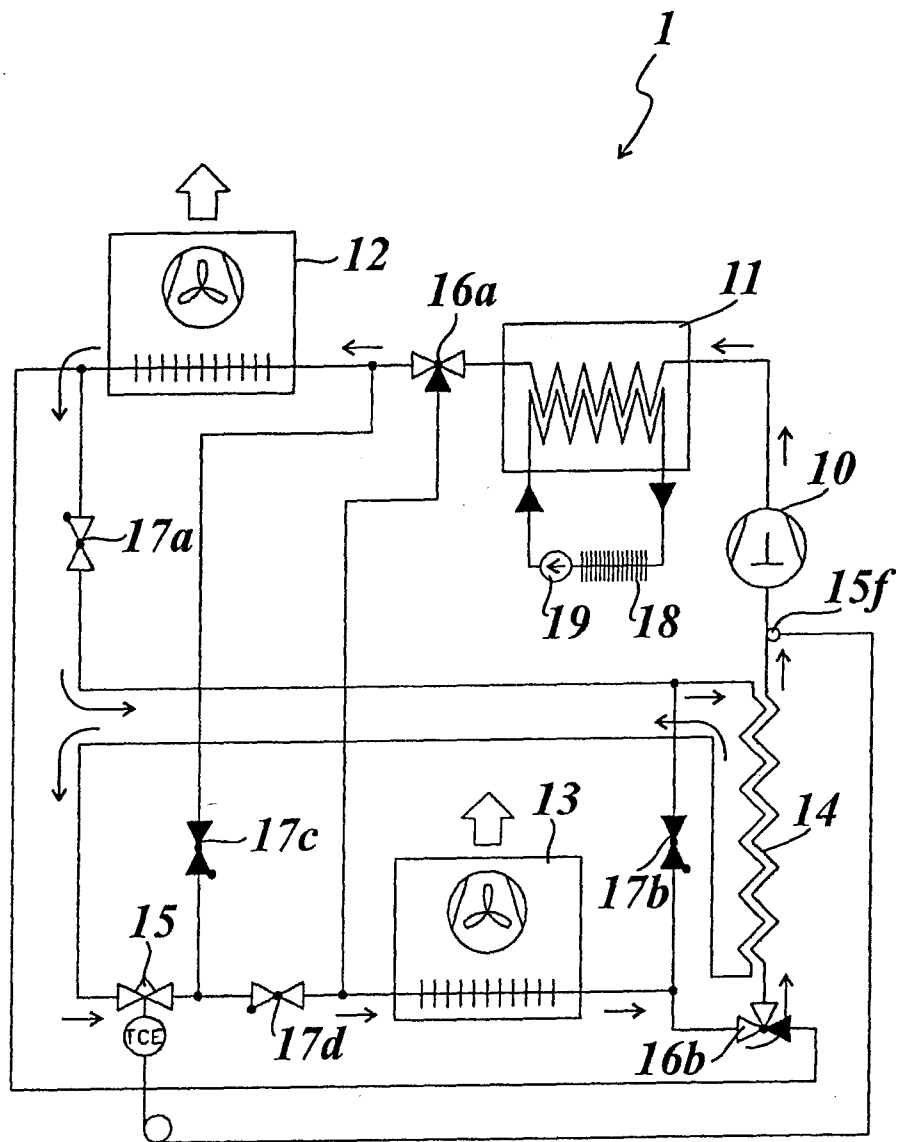


Fig. 2

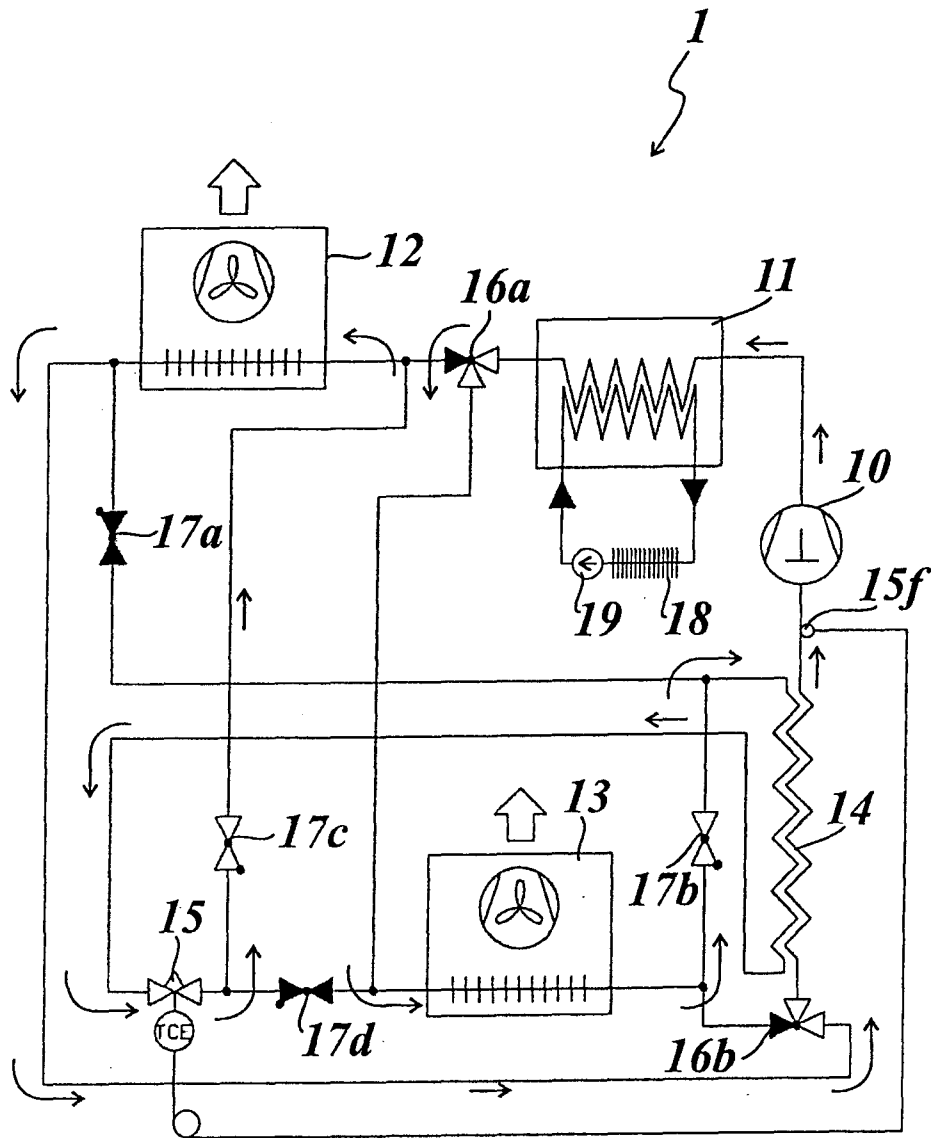


Fig. 3

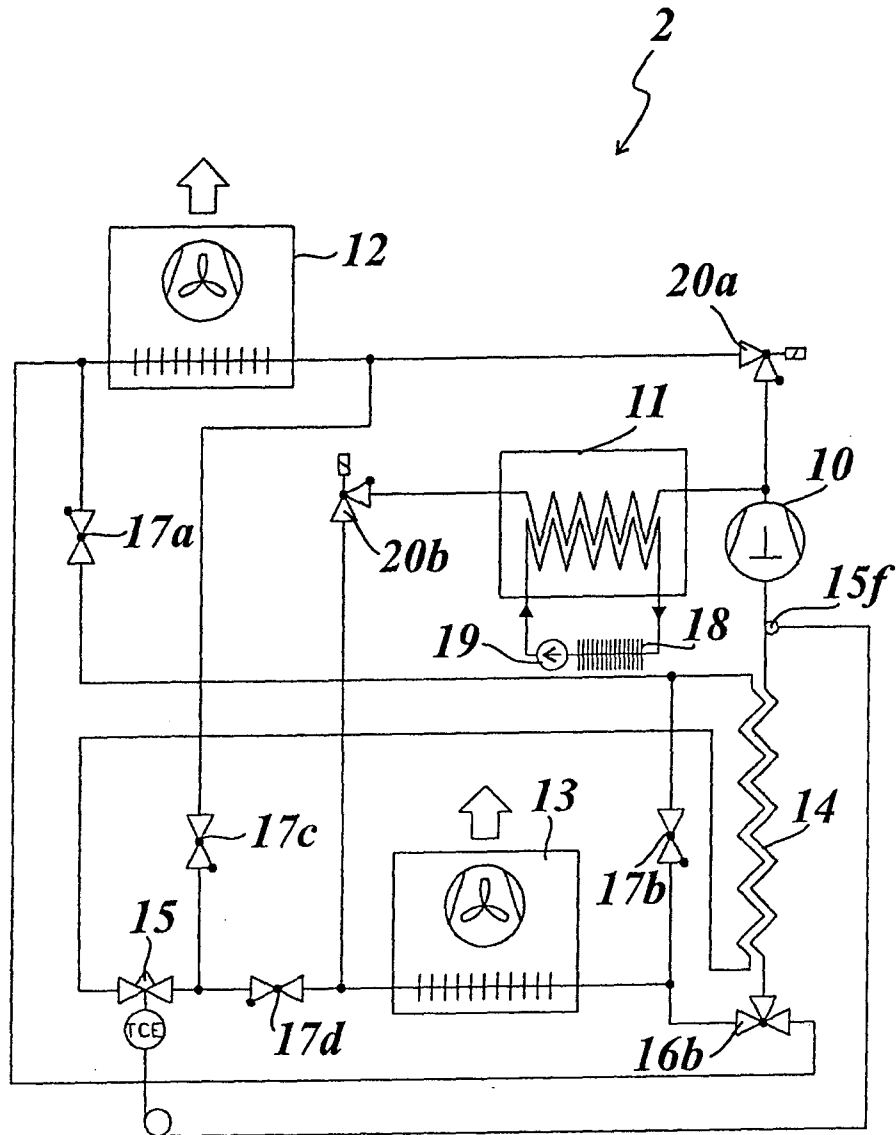
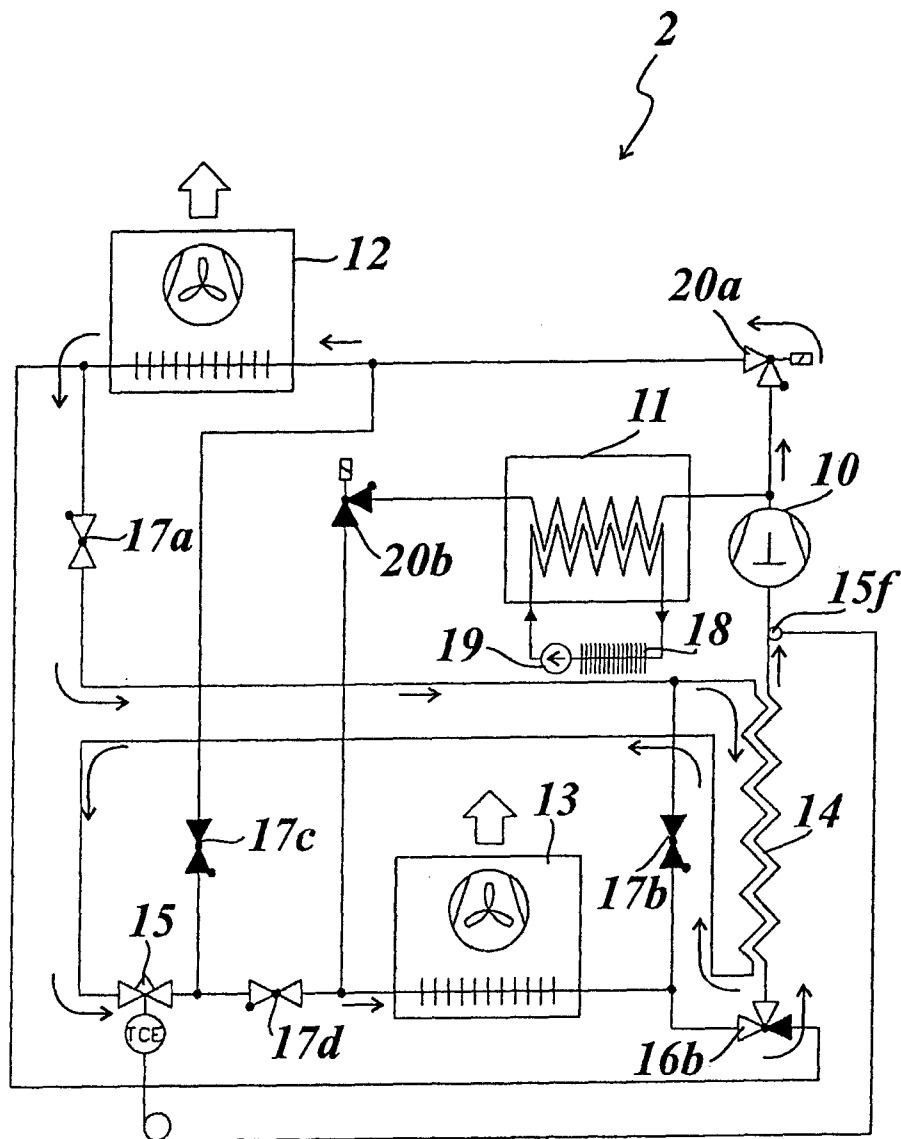


Fig. 4

*Fig. 5*

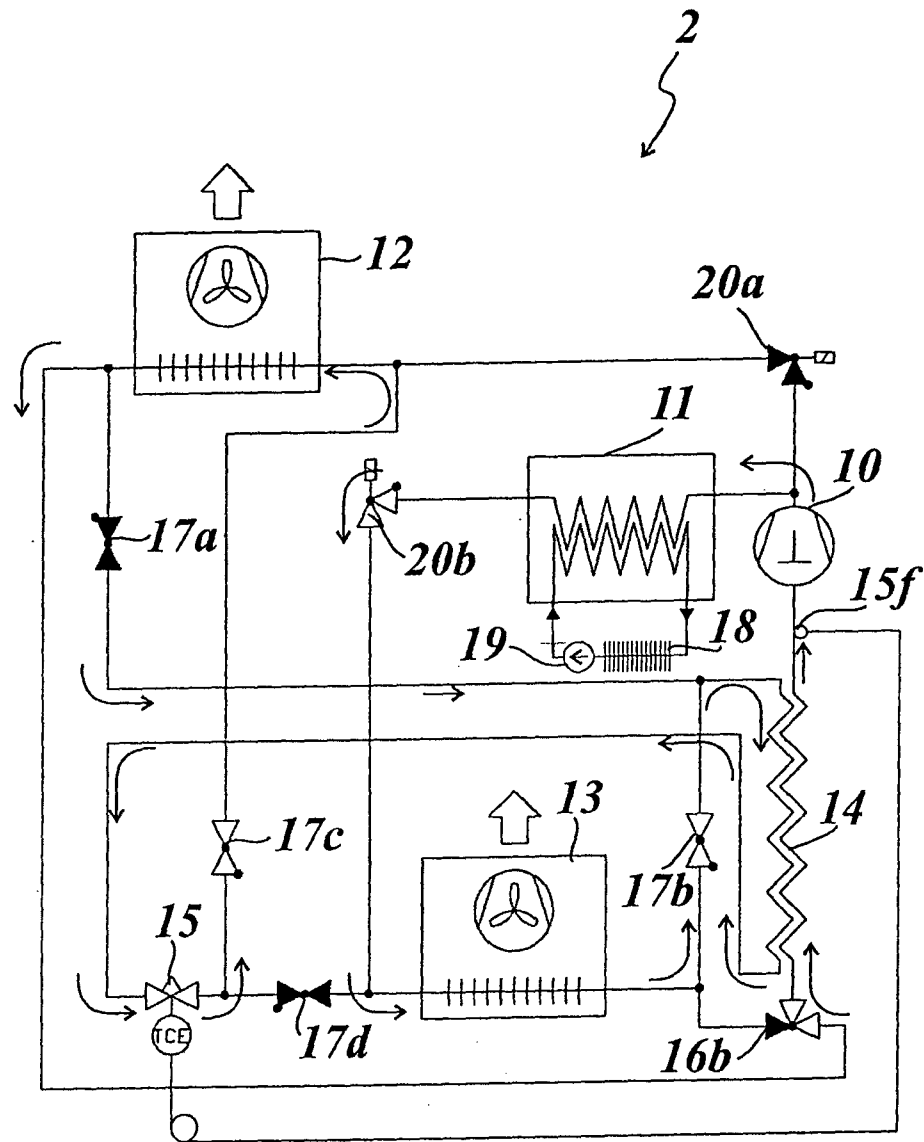


Fig. 6

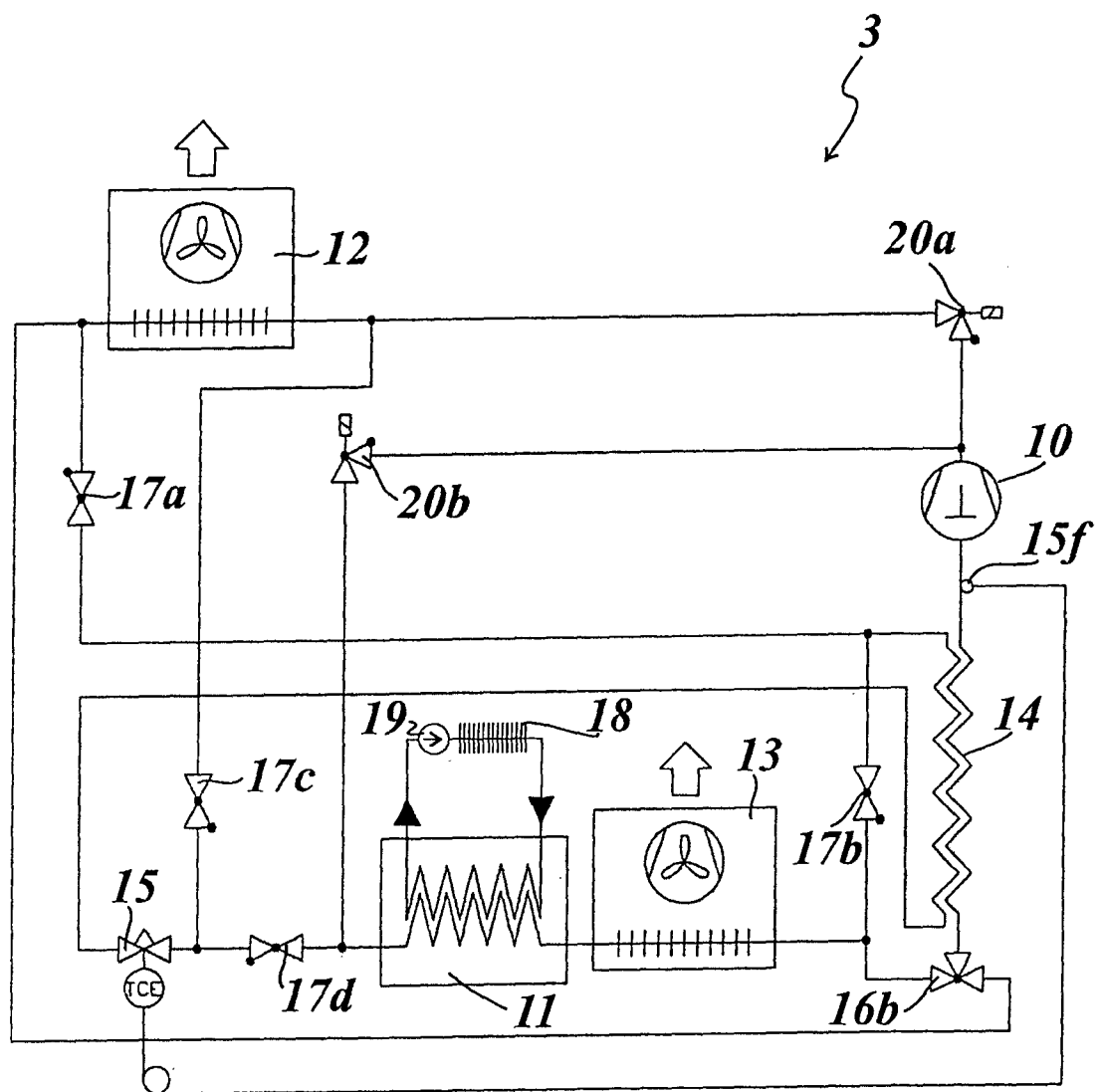
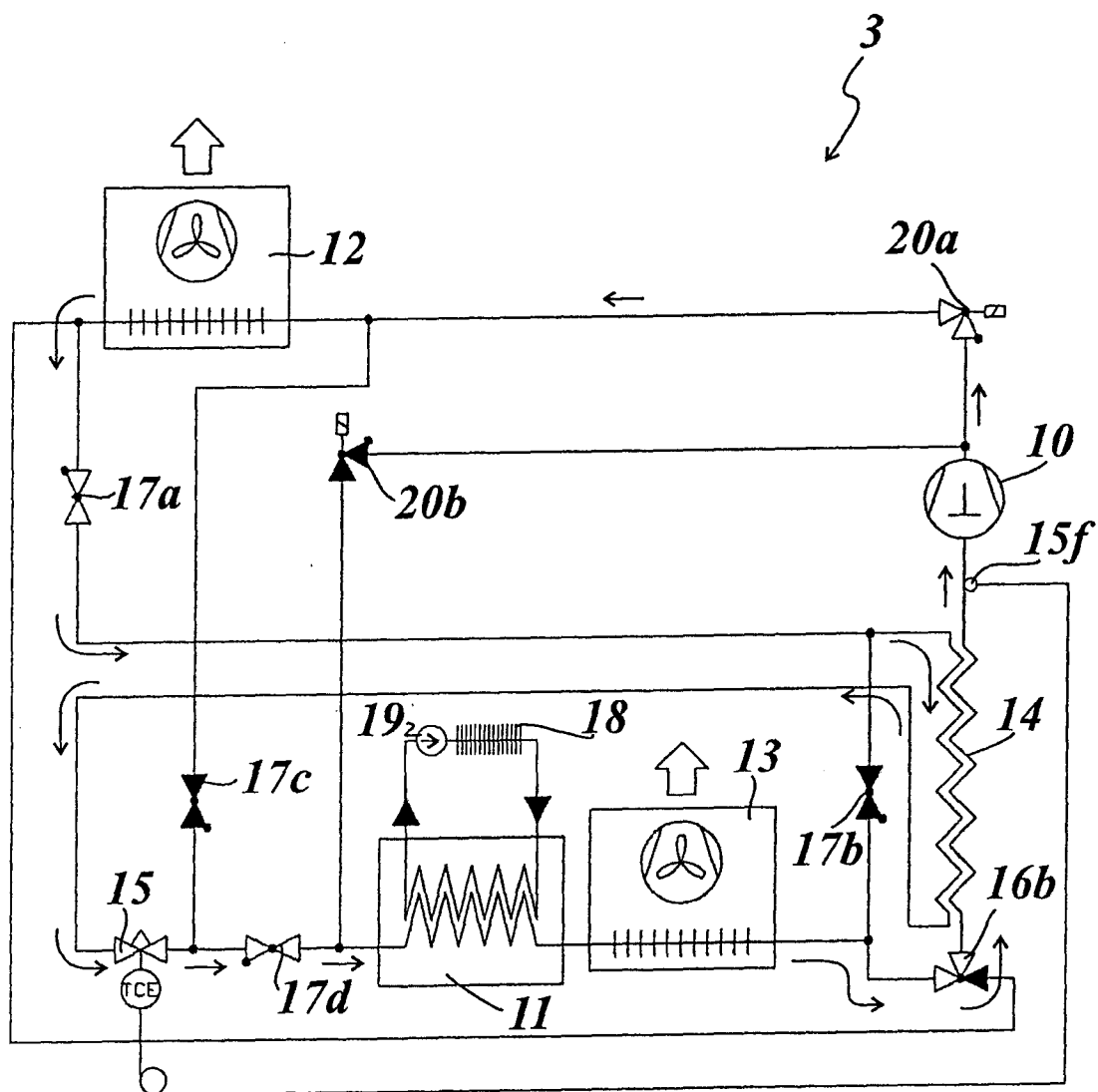


Fig. 7

*Fig. 8*

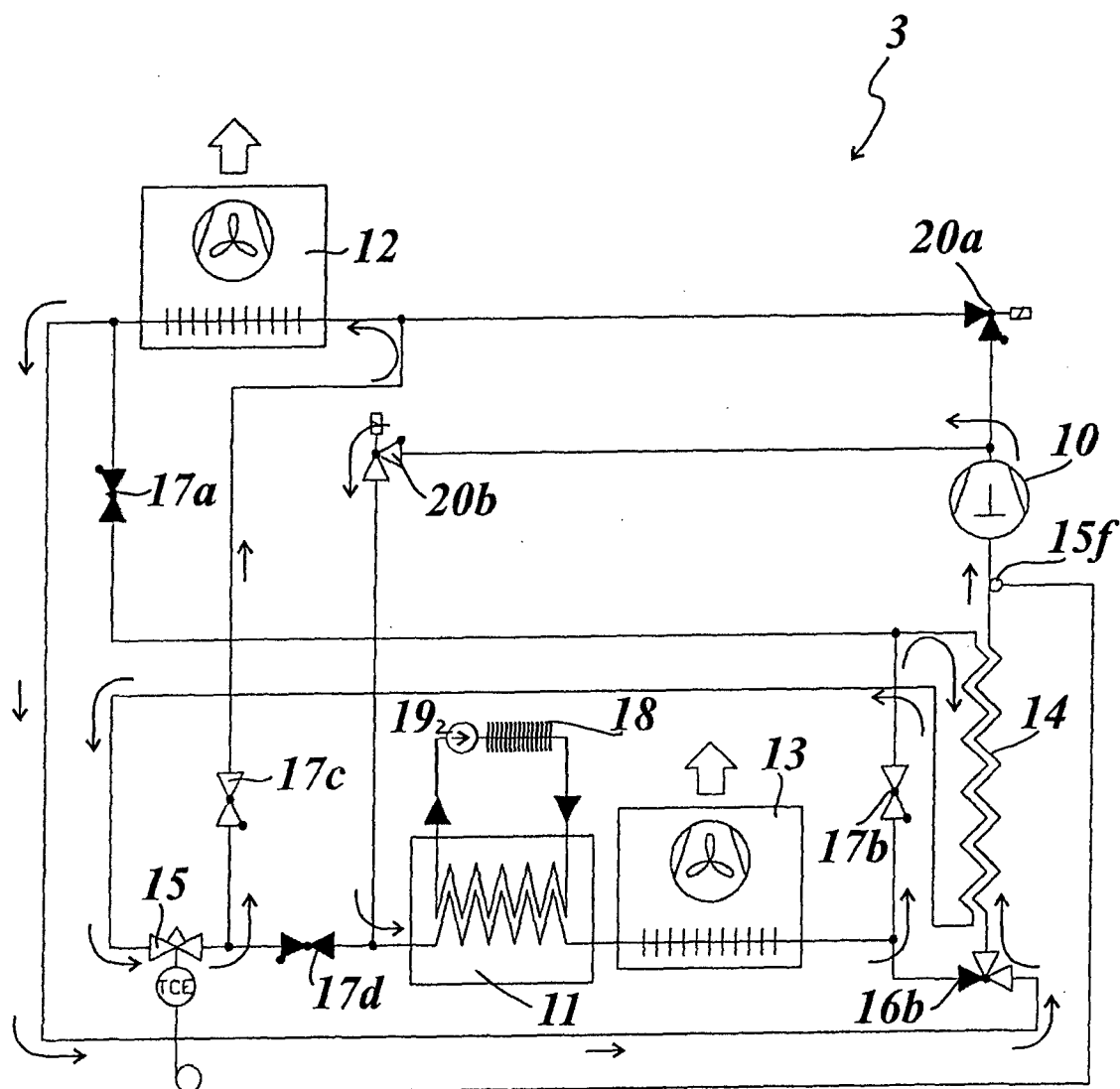


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/003858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F25B13/00

ADD. B60H1/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H 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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2005 007322 A1 (DENSO CORP [JP]) 29 December 2005 (2005-12-29)	1-8, 10-18, 23,24
A	paragraphs [0059], [0072], [0085] - [0101]; figures 1,2	21,22
X	EP 1 472 106 B (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12 September 2007 (2007-09-12) cited in the application	1-18,23, 24
A	paragraphs [0063] - [0067], [0088], [0089]; figure 3	21,22
X	DE 103 46 960 A1 (ZEXEL VALEO COMPRESSOR EUROPE [DE]) 19 May 2005 (2005-05-19) paragraphs [0038] - [0046]; figures 3,4	1-8, 10-18, 23,24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

E earlier document but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 September 2009

Date of mailing of the international search report

02/10/2009

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

Hillebrand, Sabine

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2009/003858

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **19, 20**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

see further information sheet PCT/ISA/210

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

PCT/ISA/210

Continuation of Box II.2

Claims 19, 20

Claims 19, 20 relate to an embodiment of figures 4-6 which, according to the description, is not part of the invention.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/003858

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005007322 A1	29-12-2005	JP 2005263200 A	29-09-2005
		US 2005178523 A1	18-08-2005
EP 1472106 B	12-09-2007	WO 03064193 A1	07-08-2003
		DE 10203772 A1	15-04-2004
		DE 10390240 D2	05-01-2005
		EP 1472106 A1	03-11-2004
DE 10346960 A1	19-05-2005	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/003858

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F25B13/00

ADD. B60H1/00

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2005 007322 A1 (DENSO CORP [JP]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29)	1-8, 10-18, 23,24
A	Absätze [0059], [0072], [0085] - [0101]; Abbildungen 1,2	21,22
X	EP 1 472 106 B (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. September 2007 (2007-09-12) in der Anmeldung erwähnt	1-18,23, 24
A	Absätze [0063] - [0067], [0088], [0089]; Abbildung 3	21,22
X	DE 103 46 960 A1 (ZEXEL VALEO COMPRESSOR EUROPE [DE]) 19. Mai 2005 (2005-05-19)	1-8, 10-18, 23,24
	Absätze [0038] - [0046]; Abbildungen 3,4	

☐ 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

23. September 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/10/2009

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

Hillebrand, Sabine

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/003858

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr. 19, 20
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 19,20

Die Ansprüche 19, 20 beziehen sich auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 4-6, das ausweislich der Beschreibung nicht Teil der Erfindung ist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/003858

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005007322 A1	29-12-2005	JP 2005263200 A	29-09-2005
		US 2005178523 A1	18-08-2005
EP 1472106	B 12-09-2007	WO 03064193 A1	07-08-2003
		DE 10203772 A1	15-04-2004
		DE 10390240 D2	05-01-2005
		EP 1472106 A1	03-11-2004
DE 10346960	A1 19-05-2005	KEINE	