

(19)



(11)

EP 4 237 763 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.10.2024 Patentblatt 2024/42

(21) Anmeldenummer: **21814677.7**

(22) Anmeldetag: **26.10.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25B 47/00 (2006.01) F25D 21/14 (2006.01)
F28B 9/08 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F25B 47/00; F25D 21/14; F25B 2400/16;
F25D 2321/14

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2021/100856

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/089687 (05.05.2022 Gazette 2022/18)

(54) WÄRMEPUMPE

HEAT PUMP

POMPE À CHALEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **28.10.2020 DE 102020128276**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.09.2023 Patentblatt 2023/36

(73) Patentinhaber: **Viessmann Climate Solutions SE**
35108 Allendorf (DE)

(72) Erfinder: **WREDE, Christopher**
59964 Medebach (DE)

(74) Vertreter: **Wolf & Wolf**
Patent- und Rechtanwaltsgeellschaft mbH
Hirschstraße 7
63450 Hanau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 2 500 676 WO-A1-2017/165924
JP-A- 2013 019 641 US-A- 3 451 226

EP 4 237 763 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine Wärmepumpe der eingangs genannten Art ist aus dem Patentdokument EP 3 358 277 A1 bekannt. Im weitest möglichen Sinne betrachtet ist bei dieser Lösung ein dort vorgesehener Kältemittelsammler mittels eines Rohres wärmeleitend mit einer dort vorgesehenen Kondensatwanne verbunden ausgebildet.

[0003] Eine weitere Wärmepumpe ähnlicher Art ist aus dem Patentdokument EP 2 500 676 B1 bekannt. Diese besteht aus einem Kältemittelkreislauf für ein Kältemittel, einem zum Kältekreislauf gehörenden, vom Kältemittel durchströmten Kältemittelsammler, einer zum Kältekreislauf gehörenden, vom Kältemittel durchströmten und in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen dem Kältemittelsammler nachgeschalteten Expansionseinrichtung, einem zum Kältekreislauf gehörenden, vom Kältemittel durchströmten und in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen der Expansionseinrichtung nachgeschalteten Verdampfer und einer dem Verdampfer zugeordnete Kondensatwanne zum Auffangen von am Verdampfer anfallendem Kondensat. Bei dieser Lösung ist in der Kondensatwanne, um diese eisfrei zu halten, ein Wärmeübertrager angeordnet. Dieser wird von Kältemittel durchströmt, das anschließend dem Verdampfer selbst zugeführt wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wärmepumpe der eingangs genannten Art zu verbessern. Insbesondere soll die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden.

[0005] Diese Aufgabe ist mit einer Wärmepumpe der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0006] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass zur Übertragung durch Wärmeleitung von außen am Kältemittelsammler vorliegender Wärme auf die Kondensatwanne ein Abstand zwischen dem Kältemittelsammler und der Kondensatwanne maximal 15 cm beträgt.

[0007] Mit anderen Worten zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung somit dadurch aus, dass insbesondere an einer Außenwandung des Kältemittelsammlers anfallende Wärme per Wärmeleitung auf die Kondensatwanne übertragen wird. Beim vorgenannten Stand der Technik erfolgt die Wärmeübertragung dagegen im weitesten Sinne insbesondere wahlweise in absehbar nur sehr geringem Maße über die genannte Rohrleitung (EP 3 358 277 A1) oder durch Konvektion (EP 2 500 676 B1), nämlich dadurch, dass stets neues warmes Kältemittel über eine Leitung und den besagten Wärmeübertrager zur Kondensatwanne gefördert wird, d. h. die Wärme wird extra mittels des Kältemittels zur Kondensatwanne verbracht. Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird dagegen, wie bereits erläutert, die außen am Kältemittelsammler ohnehin vorliegende Wärme insbesondere durch Wärmeleitung (und gegebenenfalls auch durch Wärmestrahlung) auf die Kondensatwanne über-

tragen, was entsprechend die Effizienz der Wärmepumpe steigert. Die Maßgabe, dass der Kältemittelsammler wärmeleitend mit der Kondensatwanne verbunden ausgebildet ist, umfasst dabei einerseits die Option, dass

5 dieser (also der Kältemittelsammler) direkt an der Kondensatwanne, also diese direkt berührend, angeordnet ist, andererseits kann aber auch vorgesehen sein, dass zwischen dem Kältemittelsammler und der Kondensatwanne eine Wärmeleitkörper angeordnet ist, der die Wärme vom Kältemittelsammler zur Kondensatwanne leitet.

[0008] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Wärmepumpe ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0009] Die erfindungsgemäße Wärmepumpe einschließlich ihrer vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0010] Es zeigt

20 Figur 1 schematisch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Wärmepumpe, bei der der Kältemittelsammler und die Kondensatwanne direkt miteinander verbunden ausgebildet sind; und

25 Figur 2 schematisch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Wärmepumpe, bei der der Kältemittelsammler und die Kondensatwanne über ein Wärmeleitelement miteinander verbunden ausgebildet sind.

[0011] Die vorliegende, in den Figuren 1 und 2 dargestellte Erfindung betrifft eine Wärmepumpe. Diese besteht aus einem Kältemittelkreislauf 1 für ein Kältemittel, einem zum Kältekreislauf 1 gehörenden, vom Kältemittel durchströmten Kältemittelsammler 2, einer zum Kältekreislauf 1 gehörenden, vom Kältemittel durchströmten und in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen dem Kältemittelsammler 2 nachgeschalteten Expansionseinrichtung 3, einem zum Kältekreislauf 1 gehörenden, vom Kältemittel durchströmten und in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen der Expansionseinrichtung 3 nachgeschalteten Verdampfer 4 und einer dem Verdampfer 4 zugeordneten Kondensatwanne 5 zum Auffangen von am Verdampfer 4 anfallendem Kondensat.

[0012] Weiterhin ist vorgesehen, dass der Kältemittelsammler 2 wärmeleitend mit der Kondensatwanne 5 verbunden ausgebildet ist. Insbesondere ist bevorzugt vorgesehen, dass Kältemittelsammler 2 "konvektionsfrei" 50 mit der Kondensatwanne 5 verbunden ausgebildet ist. Dabei ist weiterhin bevorzugt, dass das Wärmeleitelement 6 kontaktfrei zum Kältemittel ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass zum Beispiel insbesondere nicht eine das Kältemittel führende Rohrleitung als Wärmeleitelement 55 6 dient, sondern ein zur Wärmeleitung separates Wärmeleitelement 6 vorgesehen ist.

[0013] Auf eine möglicherweise an der Kondensatwanne zum Eisfreihalten vorgesehene elektrische Heiz-

einrichtung kann, wie ersichtlich, Dank der erfindungsgemäßen Lösung verzichtet werden, wodurch letztlich die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert wird.

[0014] Wesentlich für die erfindungsgemäße Wärmepumpe ist nun, dass ein Abstand zwischen dem Kältemittelsammler 2 und der Kondensatwanne 5 maximal 15 cm, vorzugsweise weniger als 10 cm, besonders bevorzugt weniger als 5 cm, oder sogar (nur) 0 cm beträgt. Letzterer Fall ist in Figur 1 dargestellt, d. h. bei dieser Lösung ist vorgesehen, dass sich der Kältemittelsammler 2 und die Kondensatwanne 5 berührend ausgebildet sind. Alternativ ist bevorzugt, dass zwischen dem Kältemittelsammler 2 und der Kondensatwanne 5 ein vorzugsweise (weil gut wärmeleitend) metallisches Wärmeleitelement 6 angeordnet ist, siehe Figur 2. Die erfindungsgemäße Maßgabe bezüglich der "maximal 15 cm" orientiert sich dabei an der pragmatischen Überlegung, dass mit einem deutlich größeren Abstand (wie zum Beispiel bei der eingangs genannten EP 3 358 277 A1) keine für den vorgesehenen Zweck relevante Wärmeübertragung mehr erreichbar ist.

[0015] Weiterhin ist der Kältemittelsammler 2 bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Wärmepumpe vorzugsweise unterhalb der Kondensatwanne 5 angeordnet. Ebenso ist bevorzugt, dass die Kondensatwanne 5 eine Ablaufrinne aufweist und/oder dass der Kältemittelsammler 2 wenigstens mit der Ablaufrinne wärmeleitend verbunden ausgebildet ist.

[0016] Zudem ist bevorzugt, dass der Kältemittelsammler 2 als Hochdrucksammler ausgebildet ist. Dabei weist der Kältemittelkreislauf 1 vorzugsweise eine Hochdruckseite 1.1 mit dem Kondensator 8 und eine Niederdruckseite 1.2 mit dem Verdampfer 4 auf. Des Weiteren ist bevorzugt, dass der Kältemittelsammler 2 auf der Hochdruckseite 1.1 des Kältemittelkreislaufs 1 angeordnet ist. Dies bewirkt, dass das Kältemittel im Kältemittelsammler 2 und damit der Kältemittelsammler 2 selbst eine relativ hohe Temperatur aufweist. Somit kann viel Wärmeenergie auf die Kondensatwanne 5 übertragen werden, um diese aufzutauen.

[0017] Des Weiteren ist bevorzugt, dass der Kältemittelkreislauf 1 einen vom Kältemittel durchströmten, in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen dem Verdampfer 4 nachgeschalteten Verdichter 7 aufweist. Schließlich ist bevorzugt, dass der Kältemittelkreislauf 1 einen vom Kältemittel durchströmten, in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen dem Verdichter 7 nachgeschalteten Kondensator 8 aufweist.

[0018] Die erfindungsgemäße Wärmepumpe gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Figur 1 funktioniert wie folgt (Figur 2 entsprechend analog):

Im regulären Betrieb der Wärmepumpe bildet sich am relativ kühlen Verdampfer 4 ein Kondensat, welches von diesem herunter tropft und von der Kondensatwanne 5 aufgefangen wird. Da das Kondensat selbst kalt ist, kann es vorkommen, dass die Kondensatwanne 5 vereist und das Kondensat nicht mehr ordnungsgemäß durch einen Abfluss aus der Kondensatwanne 5 entweichen kann.

Bei der erfindungsgemäßen Wärmepumpe gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Figur 1 ist nun direkt unter der Kondensatwanne 5 der Kältemittelsammler 2 angeordnet. In diesem Kältemittelsammler 2 befindet sich warmes Kältemittel, welches den Kältemittelsammler 2 aufheizt. Da der Kältemittelsammler 2 unmittelbar mit der Kondensatwanne 5 in Kontakt steht (bzw. gemäß Figur 2 mit diesem über das Wärmeleitelement 6 verbunden ist), gibt er einen Teil seiner Wärmeenergie an diese weiter, wodurch das in ihr befindliche Eis ab- oder aufgetaut wird, bzw. im laufenden Betrieb der Wärmepumpe erst gar nicht entstehen kann. Die erfindungsgemäße Wärmepumpe verhindert also auf einfache und effiziente Art das Einfrieren der Kondensatwanne 5, was wiederum die Effizienz der Wärmepumpe selbst verbessert.

Bezugszeichenliste

[0019]

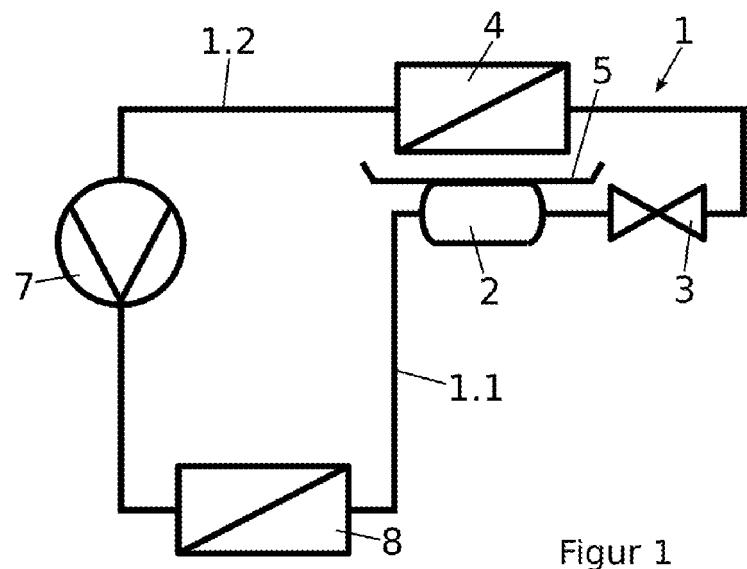
- | | |
|----|------------------------------|
| 20 | 1 Kältekreislauf |
| | 1.1 Hochdruckseite |
| | 1.2 Niederdruckseite |
| 25 | 2 Kältemittelsammler |
| | 3 Expansionseinrichtung |
| | 4 Verdampfer |
| | 5 Kondensatwanne |
| | 6 Wärmeleitelement |
| 30 | 7 Verdichter |
| | 8 Kondensator |

Patentansprüche

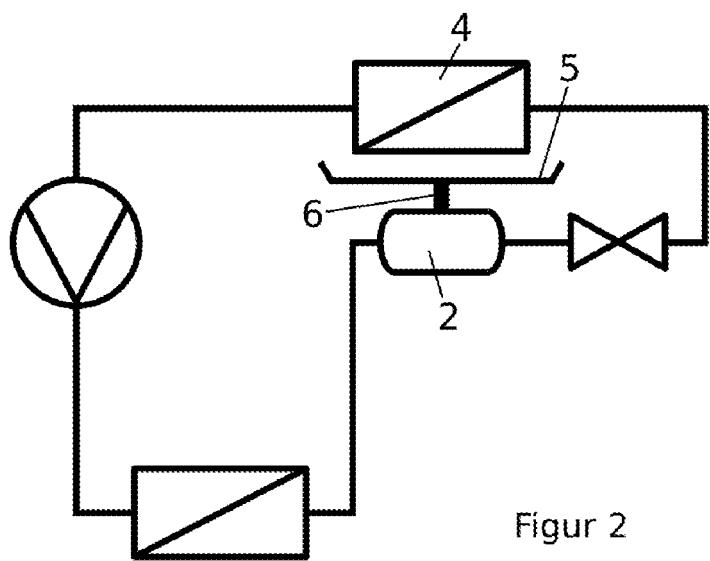
- 35 1. Wärmepumpe, umfassend einen Kältemittelkreislauf (1) für ein Kältemittel, einen zum Kältekreislauf (1) gehörenden, vom Kältemittel durchströmten Kältemittelsammler (2), eine zum Kältekreislauf (1) gehörende, vom Kältemittel durchströmte und in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen dem Kältemittelsammler (2) nachgeschaltete Expansionseinrichtung (3), einen zum Kältekreislauf (1) gehörenden, vom Kältemittel durchströmten und in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen der Expansionseinrichtung (3) nachgeschalteten Verdampfer (4) und eine dem Verdampfer (4) zugeordnete Kondensatwanne (5) zum Auffangen von am Verdampfer (4) anfallendem Kondensat, wobei der Kältemittelsammler (2) wärmeleitend mit der Kondensatwanne (5) verbunden ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Übertragung durch Wärmeleitung von außen am Kältemittelsammler (2) vorliegender Wärme auf die Kondensatwanne ein Abstand zwischen dem Kältemittelsammler (2) und der Kondensatwanne (5) maximal 15 cm beträgt.
- 40 2. Wärmepumpe nach Anspruch 1,
- 45
- 50
- 55

- dadurch gekennzeichnet,**
dass ein Abstand zwischen dem Kältemittelsammler (2) und der Kondensatwanne (5) weniger als 10 cm, besonders bevorzugt weniger als 5 cm, oder 0 cm beträgt.
3. Wärmepumpe nach Anspruch 1 oder der ersten Alternative von Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Kältemittelsammler (2) und der Kondensatwanne (5) ein Wärmeleitelement (6) angeordnet ist.
4. Wärmepumpe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wärmeleitelement (6) kontaktfrei zum Kältemittel ausgebildet ist.
5. Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kältemittelsammler (2) bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Wärmepumpe unterhalb der Kondensatwanne (5) angeordnet ist.
6. Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Kondensatwanne (5) eine Ablaufrinne aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kältemittelsammler (2) wenigstens mit der Ablaufrinne wärmeleitend verbunden ausgebildet ist.
7. Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kältemittelsammler (2) als Hochdrucksammler ausgebildet ist.
8. Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Kältemittelkreislauf (1) eine Hochdruckseite (1.1) und eine Niederdruckseite (1.2) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kältemittelsammler (2) auf der Hochdruckseite (1.1) des Kältemittelkreislaufs (1) angeordnet ist.
9. Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kältemittelkreislauf (1) einen vom Kältemittel durchströmten, in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen dem Verdampfer (4) nachgeschalteten Verdichter (7) aufweist.
10. Wärmepumpe nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kältemittelkreislauf (1) einen vom Kältemittel durchströmten, in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen dem Verdichter (7) nachgeschalteten Kondensator (8) aufweist.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- Claims**
1. Heat pump comprising a refrigerant circuit (1) for a refrigerant, a refrigerant collector (2) that belongs to the refrigerant circuit (1) and through which the refrigerant flows, an expansion device (3) that belongs to the refrigerant circuit (1) and through which the refrigerant flows and which is connected downstream of the refrigerant collector (2) as seen in the flow direction of the refrigerant, an evaporator (4) that belongs to the refrigerant circuit (1) and through which the refrigerant flows and which is connected downstream of the expansion device (3) as seen in the flow direction of the refrigerant, and a condensate pan (5) assigned to the evaporator (4) to catch condensate forming on the evaporator (4), wherein the refrigerant collector (2) is designed to be connected in a thermally conductive manner to the condensate pan (5),
characterized in that,
in order to transfer heat present externally on the refrigerant collector (2) to the condensate pan by thermal conduction, a distance between the refrigerant collector (2) and the condensate pan (5) is at most 15 cm.
2. The heat pump according to claim 1, **characterized in that** a distance between the refrigerant collector (2) and the condensate pan (5) is less than 10 cm, more preferably less than 5 cm, or 0 cm.
3. The heat pump according to claim 1 or the first alternative of claim 2,
characterized in that
a thermal conductive element (6) is arranged between the refrigerant collector (2) and the condensate pan (5).
4. The heat pump according to claim 3,
characterized in that
the thermal conductive element (6) is designed to be contact-free from the refrigerant.
5. Heat pump according to any one of the claims 1 to 4, **characterized in that**
the refrigerant collector (2) is located below the condensate pan (5) when the heat pump is operated as intended.
6. Heat pump according to any one of the claims 1 to 5, wherein the condensate pan (5) comprises a drainage channel,
characterized in that
the refrigerant collector (2) is at least designed to be connected to the drainage channel in a thermally conductive manner.
7. Heat pump according to any one of the claims 1 to 6,

- characterized in that**
the refrigerant collector (2) is designed as a high-pressure collector.
8. Heat pump according to any one of the claims 1 to 7, wherein the refrigerant circuit (1) comprises a high-pressure side (1.1) and a low-pressure side (1.2),
characterized in that
the refrigerant collector (2) is located on the high-pressure side (1.1) of the refrigerant circuit (1). 10
9. Heat pump according to any one of the claims 1 to 8,
characterized in that
the refrigerant circuit (1) comprises a compressor (7) 15 through which the refrigerant flows and which is downstream of the evaporator (4) as seen in the flow direction of the refrigerant.
10. The heat pump according to claim 9,
characterized in that
the refrigerant circuit (1) comprises a condenser (8) 20 through which the refrigerant flows and which is downstream of the compressor (7) as seen in the flow direction of the refrigerant.
- Revendications**
1. Pompe à chaleur, comprenant un circuit de frigorigène (1) pour un frigorigène, un collecteur de frigorigène (2) appartenant au circuit de frigorigène (1), traversé par le frigorigène, un système d'expansion (3) appartenant au circuit de frigorigène (1), traversé par le frigorigène et monté en aval du collecteur de frigorigène (2), vu dans le sens d'écoulement du frigorigène, un évaporateur (4) appartenant au circuit de frigorigène (1), traversé par le frigorigène et monté en aval du système d'expansion (3), vu dans le sens d'écoulement du frigorigène et un bac de condensat (5) attribué à l'évaporateur (4) pour recueillir le condensat tombant de l'évaporateur (4), sachant que le collecteur de frigorigène (2) est constitué relié de façon thermoconductrice au bac de condensat (5), 30
caractérisée en ce que
pour la transmission de chaleur présente à l'extérieur du collecteur de frigorigène (2) par conduction thermique au bac de condensat, une distance entre le collecteur de frigorigène (2) et le bac de condensat (5) est au maximum de 15 cm.
2. Pompe à chaleur selon la revendication 1,
caractérisée en ce qu'
une distance entre le collecteur de frigorigène (2) et 55 le bac de condensat (5) est inférieure à 10 cm, en particulier de préférence inférieure à 5 cm, ou 0 cm.
3. Pompe à chaleur selon la revendication 1 ou la première alternative de la revendication 2,
caractérisée en ce qu'
un élément thermoconducteur (6) est disposé entre le collecteur de frigorigène (2) et le bac de condensat (5).
4. Pompe à chaleur selon la revendication 3,
caractérisée en ce que
l'élément thermoconducteur (6) est constitué sans contact avec le frigorigène.
5. Pompe à chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisée en ce que
dans l'utilisation conforme de la pompe à chaleur, le collecteur de frigorigène (2) est disposé en dessous du bac de condensat (5).
- 20 6. Pompe à chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, sachant que le bac de condensat (5) comporte un canal d'écoulement,
caractérisé en ce que
le collecteur de frigorigène (2) est au moins constitué relié de façon thermoconductrice au canal d'écoulement.
7. Pompe à chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisée en ce que
le collecteur de frigorigène (2) est constitué sous la forme d'un collecteur à haute pression.
- 35 8. Pompe à chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, sachant que le circuit de frigorigène (1) comporte un côté de haute pression (1.1) et un côté de basse pression (1.2),
caractérisée en ce que
le collecteur de frigorigène (2) est disposé sur le côté de haute pression (1.1) du circuit de frigorigène (1).
- 40 9. Pompe à chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisée en ce que
le circuit de frigorigène (1) comporte un condenseur (7) traversé par le frigorigène, monté en aval de l'évaporateur (4), vu dans le sens d'écoulement du frigorigène.
- 45 50 10. Pompe à chaleur selon la revendication 9,
caractérisée en ce que
le circuit de frigorigène (1) comporte un condenseur (8) traversé par le frigorigène, monté en aval du condenseur (7), vu dans le sens d'écoulement du frigorigène.



Figur 1



Figur 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3358277 A1 [0002] [0007] [0014]
- EP 2500676 B1 [0003] [0007]