

(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. August 2017 (24.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/140488 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F25B 5/04 (2006.01) F25B 5/00 (2006.01)
F25B 40/00 (2006.01) F25D 11/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/051971

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Januar 2017 (31.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 202 565.1
19. Februar 2016 (19.02.2016) DE

(71) Anmelder: BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE/DE]; Carl-
Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(72) Erfinder: BABUCKE, Andreas; Bühlstr. 31, 89522
Heidenheim (DE). LIENGAARD, Niels; Aspachweg 18,
89079 Ulm (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, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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.

(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).

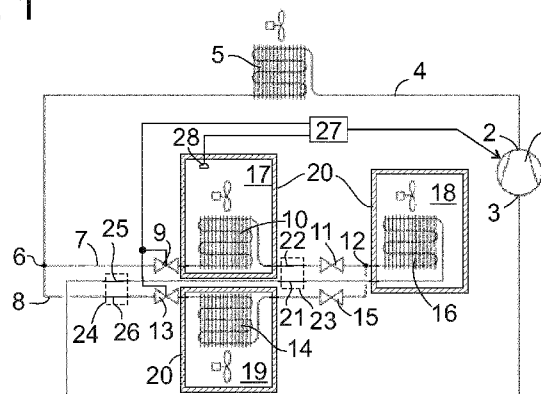
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE COMPRISING MULTIPLE STORAGE CHAMBERS

(54) Bezeichnung : KÄLTEGERÄT MIT MEHREREN LAGERKAMMERN

Fig. 1



(57) Abstract: A refrigeration device comprises at least a first storage chamber (17), a second storage chamber (18) and a refrigerant circuit, in which a first controllable throttle point (9), a first heat exchanger (10) for controlling the temperature of the first storage chamber (17), a second controllable throttle point (11) and a second heat exchanger (16) for cooling the second storage chamber (18) are connected in series between a pressure connection (2) and a suction connection (3). At least a hot line section (22, 26, 30), located upstream of the second heat exchanger (16), and a cold line section (21, 25), located downstream of the second heat exchanger (16), are routed in thermal contact with respect to one another in order to form an internal heat exchanger (23, 24, 29), and the first heat exchanger (10) is connected to the pressure connection (2) bypassing the hot line section (22, 26, 30).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/140488 A1



Ein Kältegerät umfasst wenigstens eine erste Lagerkammer (17), eine zweite Lagerkammer (18) und einen Kältemittelkreislauf, in dem zwischen einem Druckanschluss (2) und einem Sauganschluss (3) eine erste steuerbare Drosselstelle (9), ein erster Wärmetauscher (10) zum Temperieren der ersten Lagerkammer (17), eine zweite steuerbare Drosselstelle (11) und ein zweiter Wärmetauscher (16) zum Kühlen der zweiten Lagerkammer (18) in Reihe verbunden sind. Wenigstens ein stromaufwärts vom zweiten Wärmetauscher (16) gelegener warmer Leitungsabschnitt (22, 26, 30) und ein stromabwärts vom zweiten Wärmetauscher (16) gelegener kalter Leitungsabschnitt (21, 25) sind in thermischem Kontakt zueinander geführt, um einen inneren Wärmetauscher (23, 24, 29) zu bilden, und der erste Wärmetauscher (10) ist unter Umgehung des warmen Leitungsabschnitts (22, 26, 30) mit dem Druckanschluss (2) verbunden.

5

Kältegerät mit mehreren Lagerkammern

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät, insbesondere ein Haushaltskältegerät, mit mehreren Lagerkammern, die bei unterschiedlichen Temperaturen betreibbar sind.

- 10 Aus DE 10 2013 226 341 A1 ist ein Kältegerät mit mehreren Lagerkammern bekannt, bei denen in einem Kältemittelkreislauf eine erste Drosselstelle, ein erster Wärmetauscher zum Temperieren der ersten Lagerkammer, eine zweite Drosselstelle und ein zweiter Wärmetauscher zum Kühlen der zweiten Lagerkammer in Reihe verbunden sind. Der Druckabfall an der zweiten Drosselstelle bewirkt einen Druckunterschied zwischen den
- 15 beiden Wärmetauschern, so dass die Verdampfungstemperatur des Kältemittels im zweiten Wärmetauscher tiefer liegt als im ersten und somit in der zweiten Lagerkammer eine tiefere Betriebstemperatur eingestellt werden kann als in der ersten. Der erste Wärmetauscher kann je nach Einstellung der ersten Drosselstelle als Verdampfer oder als Verflüssiger arbeiten. Wenn er als Verflüssiger betrieben wird, kann die
- 20 Betriebstemperatur der ersten Lagerkammer Werte bei Zimmertemperatur oder sogar leicht darüber annehmen.

- Es ist an sich bekannt, in einem Kältegerät zur Wirkungsgradverbesserung einen inneren Wärmetauscher vorzusehen, in dem ein Hochdruck-Leitungsabschnitt, in dem durch
- 25 Verdichten erwärmtes Kältemittel zirkuliert, und ein Niederdruck-Leitungsabschnitt, in dem Kältemittel von einem Verdampfer zu einem Verdichter strömt, in thermischem Kontakt stehen. Ein solcher innerer Wärmetauscher ist jedoch nutzlos, wenn in einem Kältegerät mit mehreren Lagerkammern wie oben beschrieben eine erste Lagerkammer bei hoher Temperatur betrieben werden soll und dafür ein im Kältemittelkreislauf stromabwärts vom
- 30 Hochdruck-Leitungsabschnitt des inneren Wärmetauschers liegender Verdampfer der Lagerkammer als Verflüssiger betrieben wird. Eine Kühlung der zweiten Lagerkammer ist dann nur mit eingeschränkter Energieeffizienz möglich.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Kältegerät mit mehreren Lagerkammern zu
- 35 schaffen, das einen energieeffizienten Betrieb auch dann ermöglicht, wenn für eine erste Lagerkammer eine hohe und für eine zweite Lagerkammer eine niedrige Betriebstemperatur gewählt ist.

5

Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einem Kältegerät mit wenigstens einer ersten und einer zweiten Lagerkammer und einem Kältemittelkreislauf, in dem zwischen einem Druckanschluss und einem Sauganschluss eine erste steuerbare Drosselstelle, ein erster Wärmetauscher zum Temperieren der ersten Lagerkammer, eine zweite steuerbare Drosselstelle und ein zweiter Wärmetauscher zum Kühlen der zweiten Lagerkammer in Reihe verbunden sind, wenigstens ein stromaufwärts vom zweiten Wärmetauscher gelegener warmer Leitungsabschnitt und ein stromabwärts vom zweiten Wärmetauscher gelegener kalter Leitungsabschnitt in thermischem Kontakt zueinander geführt sind, um einen inneren Wärmetauscher zu bilden, und der erste Wärmetauscher unter Umgehung des warmen Leitungsabschnitts mit dem Druckanschluss verbunden ist. So ist für die zweite Lagerkammer ein energieeffizienter Kühlbetrieb gewährleistet; andererseits wird es vermieden, dem Kältemittel bereits vor Erreichen des ersten Wärmetauschers durch den inneren Wärmetauscher Wärme zu entziehen, die zum Erwärmen der ersten Lagerkammer gebraucht werden könnte.

20

Im einfachsten Fall ist der warme Leitungsabschnitt des inneren Wärmetauschers zwischen dem ersten Wärmetauscher und dem zweiten Wärmetauscher gelegen.

Stromaufwärts vom zweiten Wärmetauscher kann ein Nebenschluss-Leitungsweig vorgesehen sein, der eine dritte steuerbare Drosselstelle und einen dritten Wärmetauscher enthält.

In diesem Fall kann der warme Leitungsabschnitt auch im Nebenschluss-Leitungsweig gelegen sein.

30

Vorzugsweise befindet er sich dort stromaufwärts vom dritten Wärmetauscher, um dort einen energieeffizienten Kühlbetrieb zu ermöglichen.

Er kann aber auch im Nebenschluss-Leitungsweig stromabwärts vom dritten Wärmetauscher und stromaufwärts von einer vierten steuerbaren Drosselstelle gelegen sein.

35

5 Vorzugsweise sind zwei innere Wärmetauscher vorhanden. Diese können auf die zwei
Zweige des Kältemittelkreislaufs verteilt sein, wenn einer in dem Nebenschluss-
Leitungszweig und der andere in dem Leitungszweig zwischen einem Auslass des ersten
Wärmetauschers und einem Einlass des zweiten Wärmetauschers angeordnet ist, kann
das Kältemittel den zweiten Wärmetauscher, egal auf welchem Wege, nur nach
10 Vorkühlen in einem der inneren Wärmetauscher erreichen.

Bevorzugt ist eine Anordnung, bei der der warme Leitungsabschnitt des zweiten inneren
Wärmetauschers zwischen einem Auslass des dritten Wärmetauschers und einem
Einlass des zweiten Wärmetauschers gelegen ist. So kann aus dem zweiten
15 Wärmetauscher abgesaugter Kältemitteldampf zunächst in dem zweiten inneren
Wärmetauscher aufgewärmt werden, bevor er den ersten inneren Wärmetauscher
erreicht. Die Abkühlung, die das verdichtete Kältemittel in dem ersten inneren
Wärmetauscher erreicht, ist daher geringer als wenn der zweite innere Wärmetauscher
nicht vorhanden oder hinter den ersten Wärmetauscher geschaltet wäre; dadurch kann
20 verhindert werden, dass bei lang andauerndem Kältebedarf der zweiten Lagerkammer
eine von dem dritten Wärmetauscher gekühlte Lagerkammer stärker als gewünscht
auskühlt.

Als steuerbare Drosselstelle kann ein Expansionsventil vorgesehen sein.
25

Alternativ kann eine steuerbare Drosselstelle durch wenigstens zwei parallele
Leitungszweige und ein Ventil zum Steuern der Verteilung des Kältemittels auf die
Leitungszweige gebildet sein.

30 In letzterem Falle kann einer der parallelen Leitungszweige eine Kapillare umfassen.

Es kann auch einer der parallelen Durchlässe einen warmen Leitungsabschnitt eines
weiteren inneren Wärmetauschers bilden. Wenn insbesondere die erste steuerbare
Drosselstelle so aufgebaut ist, besteht die Möglichkeit, den ersten Wärmetauscher
35 wahlweise mit nicht vorgekühltem, unter Umgehung jedes inneren Wärmetauschers
zugeführtem Kältemittel zu beaufschlagen, um die erste Lagerkammer zu beheizen, oder
sie zum Kühlen der ersten Lagerkammer über diesen weiteren inneren Wärmetauscher zu
versorgen.

5

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine schematische Darstellung des Kältemittelkreislaufs gemäß einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kältegeräts;

Fig. 2 eine Darstellung eines Kältemittelkreislaufs gemäß einer zweiten Ausgestaltung; und

15

Fig. 3 ein Detail eines Kältemittelkreislaufs gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung.

Der in Fig. 1 gezeigte Kältemittelkreislauf umfasst einen 1 mit einem Druckanschluss 2 und einem Sauganschluss 3. Eine von dem Druckanschluss 2 ausgehende Kältemittelleitung 4 verläuft in Zirkulationsrichtung des Kältemittels über einen Verflüssiger 5 zu einer Verzweigung 6 und teilt sich dort in zwei Zweige 7, 8.

Der Zweig 7 erstreckt sich über eine erste steuerbare Drosselstelle 9, z.B. ein Expansionsventil, einen Wärmetauscher 10 und eine zweite steuerbare Drosselstelle 11 zu einem Zusammenfluss 12. Am Zweig 8 sind eine dritte steuerbare Drosselstelle 13, ein Wärmetauscher 14 und eine vierte steuerbare Drosselstelle 15 in Reihe verbunden; am Zusammenfluss 12 treffen die Zweige 7, 8 wieder zusammen. Von dort verläuft die Kältemittelleitung 4 über einen Wärmetauscher 16 zum Sauganschluss 3 des Verdichters 1.

30

Die Wärmetauscher 10, 16, 14 sind jeweils zusammen mit einer ersten Lagerkammer 17, einer zweiten Lagerkammer 18 bzw. einer dritten Lagerkammer 19 des Kältegeräts von einer gemeinsamen isolierenden Hülle 20 umgeben.

35

Ein stromabwärts vom Wärmetauscher 16 gelegener Abschnitt 21 der Kältemittelleitung 4 und ein Abschnitt 22, der den Wärmetauscher 10 mit der zweiten steuerbaren Drosselstelle 11 verbindet, bilden einen inneren Wärmetauscher 23. In dem inneren

- 5 Wärmetauscher 23 können die Abschnitte 21, 22 aneinander oberflächlich verlötet sein, oder der warme Abschnitt 22 kann um den Abschnitt 21 herumgewickelt sein oder sich im Innern des kalten Abschnitts 21 erstrecken, um Wärme an den im kalten Abschnitt 21 fließenden Kältemitteldampf abzugeben.
- 10 Ein weiterer innerer Wärmetauscher 24 umfasst einen stromaufwärts von der dritten steuerbaren Drosselstelle 13 gelegenen, zum Zweig 8 gehörigen warmen Abschnitt 25 und einen stromabwärts vom Verdampfer 16 in der Kältemittelleitung 4 gelegenen kalten Abschnitt 26. In der Darstellung der Fig. 1 liegt der Abschnitt 26 stromabwärts vom Abschnitt 21 des inneren Wärmetauschers 23; er könnte aber auch stromaufwärts von
- 15 diesem liegen oder mit ihm überlappen.

Eine elektronische Steuereinheit 27 ist mit Temperatursensoren 28 in den drei Lagerkammern 17, 18, 19 verbunden und steuert die Drehzahl des Verdichters 1 sowie die Druckabfälle an den steuerbaren Drosselstellen 9, 11, 13, 15 anhand eines Vergleichs der

20 in den Lagerkammern 17, 18, 19 herrschenden Temperaturen mit vom Benutzer eingestellten Sollwerten.

Für die über den Zweig 7 temperierte Lagerkammer 17 kann der einstellbare Sollwert über der Umgebungstemperatur liegen; dann ist der Druckabfall an der Drosselstelle 9

25 minimal, der Wärmetauscher 10 arbeitet als Verflüssiger. Nach Durchgang durch den Wärmetauscher 10 und vor Erreichen der steuerbaren Drosselstelle 11 wird das Kältemittel im inneren Wärmetauscher 23 vorgekühlt, bevor es den Wärmetauscher 16 der Lagerkammer 18 erreicht. Da der Druck im Wärmetauscher 16 zwangsläufig niedriger als in den Wärmetauschern 10 und 14 ist, arbeitet der Wärmetauscher 16 immer als

30 Verdampfer, und die Temperatur der Lagerkammer 18 ist tiefer als die der Lagerkammern 17, 19.

Natürlich kann als Sollwert für die Lagerkammer 17 auch eine Temperatur unterhalb der Umgebungstemperatur eingestellt werden; dann setzt die Steuereinheit 27 den

35 Druckabfall in der Drosselstellen 9 auf einen nichtverschwindenden Wert. Je höher dieser ist, und je niedriger folglich die Temperatur der Lagerkammer 17, umso niedriger ist auch die Temperatur des Kältemittels am Ausgang des Wärmetauschers 10, und umso geringer ist auch der Wärmeaustausch im inneren Wärmetauscher 23.

5

Auf dem Zweig 8 ist der Abschnitt 25 des inneren Wärmetauschers 24 der steuerbaren Drosselstelle 13 und dem Wärmetauscher 14 vorgelagert, so dass das durch diesen Abschnitt 25 zirkulierende Kältemittel vor Erreichen des Wärmetauschers 14 Wärme abgibt. Temperaturen oberhalb der Umgebungstemperatur sind daher in der Lagerkammer 19 nur schwerlich zu erreichen, was aber auch nicht notwendig ist, da für Lagerung bei erhöhter Temperatur die Lagerkammer 17 zur Verfügung steht. Temperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur sind hingegen in der Lagerkammer 19 mit besserem Wirkungsgrad zu erreichen als in der Lagerkammer 17.

15 Fig.2 zeigt eine zweite Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kältegeräts. Eine Steuereinheit und Temperatursensoren in den Lagerkammern 17, 18, 19 sind hier in gleicher Weise vorhanden wie in der ersten Ausgestaltung, sind der Übersichtlichkeit halber aber in der Fig. nicht dargestellt. Auch die übrigen Komponenten entsprechen weitgehend denen der Fig. 1; ein Unterschied liegt in der Anordnung der inneren Wärmetauscher. Der innere Wärmetauscher 24 aus Fig. 1 ist auch in Fig. 2 identisch vorhanden, doch der innere Wärmetauscher 21 ist ersetzt durch einen inneren Wärmetauscher 30, in dem ein Abschnitt 31 des Zweiges 8, der zwischen dem Auslass des Wärmetauschers 14 und der steuerbaren Drosselstelle 15 liegt, mit dem Abschnitt 21 in thermischem Kontakt steht. Der Zweig 7 weist also gar keinen inneren Wärmetauscher auf, der Zweig 8 stattdessen zwei. Überraschenderweise erweist sich dieser Aufbau in der Praxis als besonders effizient. Der Grund ist, dass der Kältemitteldurchsatz auf dem Zweig 8 normalerweise deutlich größer ist als auf dem Zweig 7; auch wenn lange Laufzeiten des Verdichters 1 bis hin zu unterbrechungsfreiem Betrieb erforderlich sind, um die Lagerkammer 18 auf ihrer Solltemperatur zu halten oder der Verdichter 1 gar drehzahl geregelt betrieben wird, bewirkt die Tatsache, dass der Kältemitteldampf, mit dem das verdichtete Kältemittel im inneren Wärmetauscher 24 in thermischen Kontakt gebracht wird, bereits im inneren Wärmetauscher 29 vorgewärmt worden ist, eine Unterkühlung der Lagerkammer 19.

35 Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt des Kältemittelkreislaufs gemäß einer Abwandlung, die sowohl bei der Anordnung der inneren Wärmetauscher gemäß Fig. 1 als auch gemäß Fig. 2 anwendbar ist. Die steuerbare Drosselstelle 9 ist hier nicht als Expansionsventil ausgeführt, sondern sie umfasst eine Parallelschaltung von zwei Leitungszweigen 31, 32,

5 von denen der eine, 31, eine Kapillare 33 und der andere, 32, ein Absperrventil 34 umfasst. Wenn das Absperrventil 34 offen ist, fließt praktisch das gesamte auf dem Zweig 7 zirkulierende Kältemittel durch das Absperrventil 34, und der Einfluss der Kapillare 33 auf die Drücke und Flüsse im Kältemittelkreis ist vernachlässigbar. Der Druck im Wärmetauscher 10 ist dann praktisch identisch mit dem im Verflüssiger 5, und die
10 Lagerkammer 17 kann wie oben beschrieben oberhalb der Umgebungstemperatur betrieben werden.

Ist hingegen das Absperrventil 34 geschlossen, dann kann das Kältemittel im Zweig 7 nur durch die Kapillare 33 fließen, und im Wärmetauscher 10 stellt sich ein niedriger Druck
15 und eine entsprechend niedrige Temperatur ein.

Ein Teil der Kapillare 33 oder eines ihr vorgelagerten Abschnitts 35 des Leitungszweigs 31 können hier in den inneren Wärmetauscher 24 einbezogen sein, um einen effizienteren Kühlbetrieb der Lagerkammer 17 zu ermöglichen. Da bei offenem Absperrventil 34 der
20 Kältemittelfluss über die Kapillare 33 vernachlässigbar ist, hat diese Einbeziehung keinen Einfluss auf die Möglichkeit, hohe Temperaturen in der Lagerkammer 17 zu erreichen.

Die Kapillare 33 kann durch ein Expansionsventil ersetzt sein.

25 Die steuerbaren Drosselstellen 11, 13, 15 können, wenn gewünscht, ebenfalls den in Fig. 3 für die Drosselstelle 9 gezeigten Aufbau haben.

5

BEZUGSZEICHEN

	1	Verdichter
	2	Druckanschluss
	3	Sauganschluss
10	4	Kältemittelleitung
	5	Verflüssiger
	6	Verzweigung
	7	Zweig
	8	Zweig
15	9	Drosselstelle
	10	Wärmetauscher
	11	Drosselstelle
	12	Zusammenfluss
	13	Drosselstelle
20	14	Wärmetauscher
	15	Drosselstelle
	16	Wärmetauscher
	17	Lagerkammer
	18	Lagerkammer
25	19	Lagerkammer
	20	Hülle
	21	kalter Abschnitt
	22	warmer Abschnitt
	23	innerer Wärmetauscher
30	24	innerer Wärmetauscher
	25	kalter Abschnitt
	26	warmer Abschnitt
	27	Steuerschaltung
	28	Temperatursensor
35	29	innerer Wärmetauscher
	30	warmer Abschnitt
	31	Leitungszweig

- 5 32 Leitungszweig
- 33 Kapillare
- 34 Absperrventil
- 35 Abschnitt

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Kältegerät mit wenigstens einer ersten Lagerkammer (17), einer zweiten Lagerkammer (18) und einem Kältemittelkreislauf, in dem zwischen einem Druckanschluss (2) und einem Sauganschluss (3) eine erste steuerbare Drosselstelle (9), ein erster Wärmetauscher (10) zum Temperieren der ersten Lagerkammer (17), eine zweite steuerbare Drosselstelle (11) und ein zweiter Wärmetauscher (16) zum Kühlen der zweiten Lagerkammer (18) in Reihe verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein stromaufwärts vom zweiten Wärmetauscher (16) gelegener warmer Leitungsabschnitt (22, 26, 30) und ein stromabwärts vom zweiten Wärmetauscher (16) gelegener kalter Leitungsabschnitt (21, 25) in thermischem Kontakt zueinander geführt sind, um einen inneren Wärmetauscher (23, 24, 29) zu bilden, und der erste Wärmetauscher (10) unter Umgehung des warmen Leitungsabschnitts (22, 26, 30) mit dem Druckanschluss (2) verbunden ist.
2. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass stromaufwärts vom zweiten Wärmetauscher (14) ein Nebenschluss-Leitungsweig (8), der eine dritte steuerbare Drosselstelle (11) und einen dritten Wärmetauscher (14) enthält, mit einem die erste steuerbare Drosselstelle (9) und den ersten Wärmetauscher (10) enthaltenden Leitungsweig (7) parallel verbunden ist.
3. Kältegerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der warme Leitungsabschnitt (22) im Kältemittelkreislauf zwischen dem ersten Wärmetauscher (10) und dem zweiten Wärmetauscher (16) gelegen ist.
4. Kältegerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der warme Leitungsabschnitt (26, 30) im Nebenschluss-Leitungsweig (8) gelegen ist.
5. Kältegerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der warme Leitungsabschnitt (26) stromaufwärts vom dritten Wärmetauscher (14) gelegen ist.

5

10

15

20

25

30

35

6. Kältegerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Nebenschluss-Leitungsweig (8) eine vierte steuerbare Drosselstelle (15) stromabwärts vom dritten Wärmetauscher (14) aufweist und der warme Leitungsabschnitt (30) zwischen dem dritten Wärmetauscher (14) und der vierten steuerbaren Drosselstelle (15) gelegen ist.
7. Kältegerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass es einen zweiten inneren Wärmetauscher (21, 29) umfasst, wobei ein warmer Leitungsabschnitt (22, 30) des zweiten inneren Wärmetauschers (21, 29) zwischen einem Auslass des ersten oder des dritten Wärmetauschers (10, 16) und einem Einlass des zweiten Wärmetauschers (14) gelegen ist.
8. Kältegerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein kalter Leitungsabschnitt (21) des zweiten inneren Wärmetauschers (22, 29) zwischen einem Auslass des zweiten Wärmetauschers (16) und dem kalten Leitungsabschnitt (25) des ersten inneren Wärmetauschers (24) gelegen ist.
9. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der steuerbaren Drosselstellen (9, 11, 13, 15) ein Expansionsventil umfasst.
10. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der steuerbaren Drosselstellen (9) wenigstens zwei parallele Leitungsweige und ein Ventil (32) zum Steuern der Verteilung des Kältemittels auf die Leitungsweige umfasst.
11. Kältegerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass einer der parallelen Durchlässe eine Kapillare (31) umfasst.
12. Kältegerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass einer der parallelen Durchlässe einen warmen Leitungsabschnitt eines inneren Wärmetauschers bildet.

1/1

Fig. 1

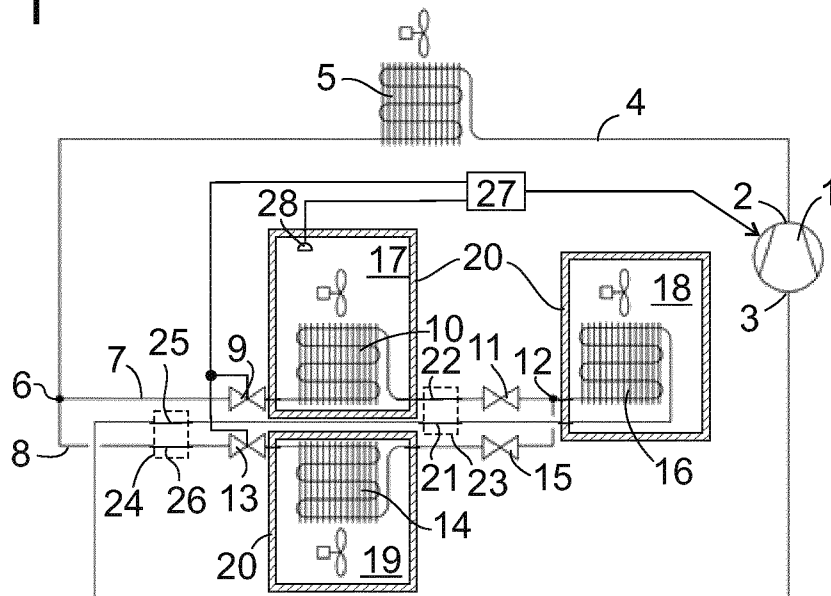


Fig. 2

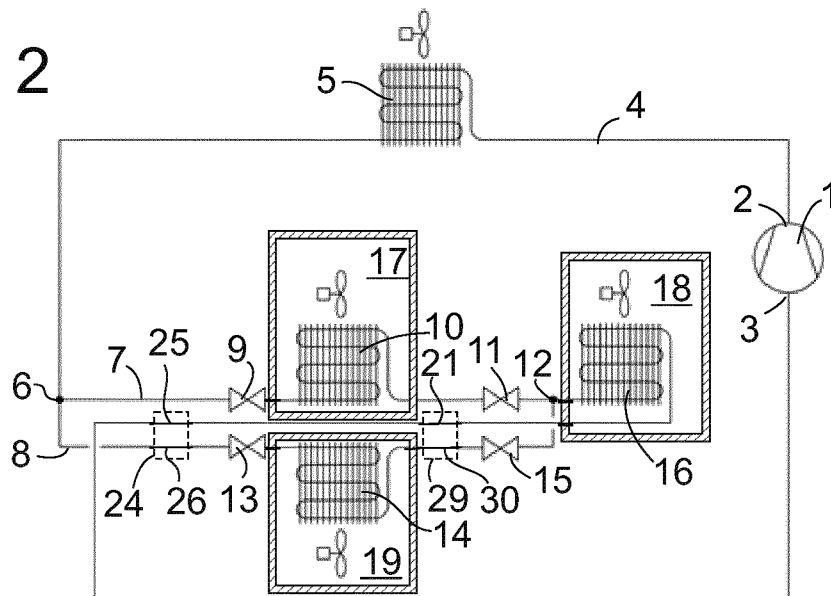
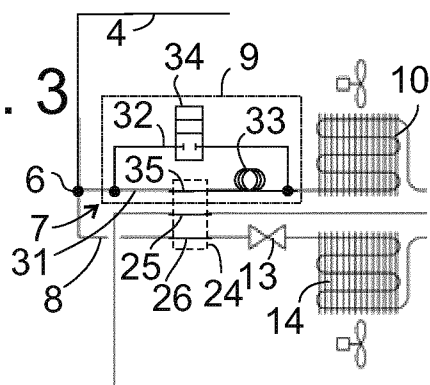


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/051971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F25B5/04 F25B40/00 F25B5/00 F25D11/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F25B F25D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 157 943 A (JASTER HEINZ [US] ET AL) 27 October 1992 (1992-10-27)	1,3,9-11
A	column 5, line 33 - column 15, line 17; figures 1-7	2,4-8,12

X	US 4 918 942 A (JASTER HEINZ [US]) 24 April 1990 (1990-04-24)	1,3,9-11
A	sentence 56, paragraph 2 - sentence 53, paragraph 6; figure 4	2,4-8,12

X	WO 01/79772 A1 (RAFALOVICH ALEXANDER [US]) 25 October 2001 (2001-10-25)	1,3,9-11
	page 8, line 7 - page 14, line 25; figures 1-7	

A	WO 2015/178596 A1 (HANON SYSTEMS [KR]) 26 November 2015 (2015-11-26)	1-12
	figure 1	

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex. </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
22 March 2017	04/04/2017	
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 Szilagyi, Barnabas	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/051971

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5157943	A	27-10-1992	NONE
US 4918942	A	24-04-1990	DE 69003067 D1 07-10-1993 DE 69003067 T2 21-04-1994 EP 0424003 A2 24-04-1991 ES 2045823 T3 16-01-1994 JP 2865844 B2 08-03-1999 JP H03164664 A 16-07-1991 US 4918942 A 24-04-1990
WO 0179772	A1	25-10-2001	AU 5360301 A 30-10-2001 US 6327871 B1 11-12-2001 WO 0179772 A1 25-10-2001
WO 2015178596	A1	26-11-2015	DE 112015000219 T5 18-08-2016 KR 20150133035 A 27-11-2015 US 2017057320 A1 02-03-2017 WO 2015178596 A1 26-11-2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F25B5/04 F25B40/00 F25B5/00 F25D11/02 ADD.																													
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC																													
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F25B F25D																													
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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 5 157 943 A (JASTER HEINZ [US] ET AL) 27. Oktober 1992 (1992-10-27)</td> <td>1,3,9-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 15, Zeile 17; Abbildungen 1-7</td> <td>2,4-8,12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 4 918 942 A (JASTER HEINZ [US]) 24. April 1990 (1990-04-24)</td> <td>1,3,9-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Satz 56, Absatz 2 - Satz 53, Absatz 6; Abbildung 4</td> <td>2,4-8,12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 01/79772 A1 (RAFALOVICH ALEXANDER [US]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25)</td> <td>1,3,9-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Seite 8, Zeile 7 - Seite 14, Zeile 25; Abbildungen 1-7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2015/178596 A1 (HANON SYSTEMS [KR]) 26. November 2015 (2015-11-26)</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Abbildung 1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	US 5 157 943 A (JASTER HEINZ [US] ET AL) 27. Oktober 1992 (1992-10-27)	1,3,9-11	A	Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 15, Zeile 17; Abbildungen 1-7	2,4-8,12	X	US 4 918 942 A (JASTER HEINZ [US]) 24. April 1990 (1990-04-24)	1,3,9-11	A	Satz 56, Absatz 2 - Satz 53, Absatz 6; Abbildung 4	2,4-8,12	X	WO 01/79772 A1 (RAFALOVICH ALEXANDER [US]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25)	1,3,9-11	A	Seite 8, Zeile 7 - Seite 14, Zeile 25; Abbildungen 1-7		A	WO 2015/178596 A1 (HANON SYSTEMS [KR]) 26. November 2015 (2015-11-26)	1-12		Abbildung 1	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.																											
X	US 5 157 943 A (JASTER HEINZ [US] ET AL) 27. Oktober 1992 (1992-10-27)	1,3,9-11																											
A	Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 15, Zeile 17; Abbildungen 1-7	2,4-8,12																											
X	US 4 918 942 A (JASTER HEINZ [US]) 24. April 1990 (1990-04-24)	1,3,9-11																											
A	Satz 56, Absatz 2 - Satz 53, Absatz 6; Abbildung 4	2,4-8,12																											
X	WO 01/79772 A1 (RAFALOVICH ALEXANDER [US]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25)	1,3,9-11																											
A	Seite 8, Zeile 7 - Seite 14, Zeile 25; Abbildungen 1-7																												
A	WO 2015/178596 A1 (HANON SYSTEMS [KR]) 26. November 2015 (2015-11-26)	1-12																											
	Abbildung 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts																											
22. März 2017		04/04/2017																											
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 Szilagyi, Barnabas																											

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/051971

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5157943	A	27-10-1992	KEINE
US 4918942	A	24-04-1990	DE 69003067 D1 07-10-1993 DE 69003067 T2 21-04-1994 EP 0424003 A2 24-04-1991 ES 2045823 T3 16-01-1994 JP 2865844 B2 08-03-1999 JP H03164664 A 16-07-1991 US 4918942 A 24-04-1990
WO 0179772	A1	25-10-2001	AU 5360301 A 30-10-2001 US 6327871 B1 11-12-2001 WO 0179772 A1 25-10-2001
WO 2015178596	A1	26-11-2015	DE 112015000219 T5 18-08-2016 KR 20150133035 A 27-11-2015 US 2017057320 A1 02-03-2017 WO 2015178596 A1 26-11-2015