



(11) **EP 4 459 201 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.11.2024 Patentblatt 2024/45

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 15/12^(2022.01) F24F 11/36^(2018.01)
F24H 15/34^(2022.01)

(21) Anmeldenummer: **24173980.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 15/12; F24F 11/36; F24H 15/34

(22) Anmeldetag: **03.05.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

- **Schäfer, Niklas**
42369 Wuppertal (DE)
- **Riecke, Harald**
42853 Remscheid (DE)
- **Habenicht, Martin**
42857 Remscheid (DE)
- **Mohr, Moritz**
40597 Düsseldorf (DE)
- **Raack, Udo Paul**
50259 Pulheim (DE)
- **Sobotta, Stefan**
44227 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **04.05.2023 DE 102023111580**

(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid NRW (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Carsten**
Vaillant GmbH
IR-IP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

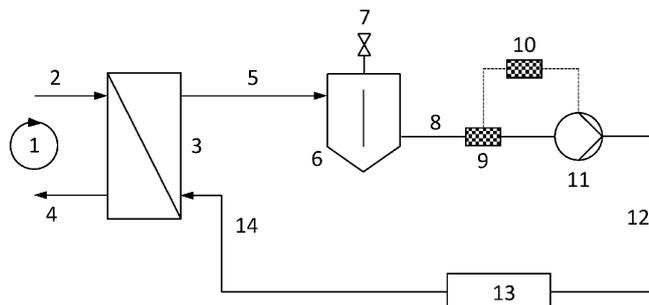
(72) Erfinder:
• **Fornier, Pascal**
42857 Remscheid (DE)

(54) **GASLECKAGEBEWÄLTIGUNG**

(57) Vorrichtung für einen Kältekreis (1), welcher mit einem brennbaren oder gefährlichen Kältemittel (2) betrieben wird, ferner aufweisend mindestens einen Verdichter, mindestens eine Entspannungsvorrichtung, mindestens zwei Wärmeübertrager, wobei mindestens einer der mindestens zwei Wärmeübertrager (3) mit Leitungen an einen Kreislauf mit einem Wärmeträgermedium (5, 14) angeschlossen ist, und eine regelbare Umwälzpumpe (11) Verbraucher (13) von Nutzwärme oder Nutzkälte mittels Leitungen mit dem Wärmeträgermedium (12) versorgt, in der Leitung des Wärmeträgermediums (8) zwischen der regelbaren Umwälzpumpe (11) und dem mindestens einen angeschlossenen Wärmeübertrager (3) vorgesehen sind ein Gasabscheider (6) mit einem Gasablassventil (7), mindestens ein Gasansammlungs-Detektor (9), und ein Regler (10), der mit dem Gasansammlungs-Detektor (9) und der Umwälzpumpe (11) verbunden ist. Das Verfahren besteht darin, dass die Umwälzpumpe (11) soweit abgeregelt wird, bis kein Gas mehr im Wärmeträgermedium verbleibt und alles im Gasabscheider (6) abgeschieden werden kann.

Das Verfahren besteht darin, dass die Umwälzpumpe (11) soweit abgeregelt wird, bis kein Gas mehr im Wärmeträgermedium verbleibt und alles im Gasabscheider (6) abgeschieden werden kann.

Fig. 1



EP 4 459 201 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Bewältigung des Übertritts von entzündlichen oder schädlichen gasförmigen Kohlenwasserstoffen, die auch teil- oder per-halogeniert sein können, aus einem Wärmepumpensystem in einen Heizkreislauf oder Kühlsolekreislauf, im Folgenden als Wärmeträgerkreislauf bezeichnet.

[0002] Einerseits ist bekannt, dass Heizkreisläufe gelegentlich entlüftet werden müssen, da sich Luft im System ansammeln kann. Meist geschieht dies durch Undichtigkeiten an erhöhten Stellen im Heizkreislauf, bei denen eine Undichtigkeit in Verbindung mit Unterdruck zum Ansaugen von Luft in den Wasserkreislauf führt. In manchen Fällen handelt es sich auch um Luft, die in Nachfüllwasser gelöst ist und die bei dessen Erwärmung freigesetzt wird. Dasselbe gilt für Sole-Split-Anlagen, bei denen sich Sole im Heizkreis befindet und auch für Klimaanlage. Je nachdem, welche Zwecke ein solcher Wärmeträgerfluidkreislauf erfüllen oder welche Umgebungsbedingungen er zu bewältigen hat, können neben dem eigentlichen Wärmeträger, meistens Wasser, auch Additive dem Wärmeträgerfluidkreislauf hinzugesetzt werden. Hierbei handelt es sich meist um Frostschutzmittel oder Korrosionsschutzmittel.

[0003] Andererseits werden inzwischen in Wärmepumpen und in Kühl- und Gefrieranlagen entzündliche Kältemittel als Arbeitsfluide verwendet, die den Vorteil haben, bei ihrer versehentlichen Freisetzung weder das Klima noch die Ozonschicht zu schädigen oder deren Freisetzung wenigstens weniger schädlich ist. Eine solche versehentliche Freisetzung ist aufgrund deren Brennbarkeit und sonstigen Schädwirkung aber möglichst zu vermeiden. In Kältekreisen, in denen solche Arbeitsfluide eingesetzt werden, können solche unbeabsichtigten Freisetzungen über die Wärmeübertrager passieren, die als Kondensatoren und Verdampfer zum Einsatz kommen und die mit dem Wärmeträgermedium, also dem Heizungskreislauf oder Kühlsolekreislauf, über ihre Austauschflächen verbunden sind. Im Unterschied zu herkömmlichen Gasbrennkesseln steht das Arbeitsfluid im Kältekreis unter einem höheren Druck als das Wärmeträgerfluid im Heizkreis oder Kühlsolekreis, es könnte also bei Leckagen leicht in das unter geringerem Druck stehenden Wärmeträgermedium gelangen.

[0004] Um dies so weit wie möglich zu verhindern, werden im herkömmlichen Stand der Technik doppelwandige Wärmeübertrager verwendet, wie sie beispielsweise in den Patentschriften DE 11 2019 001 344 T5, DE 11 2019 001 350 T5 und DE 11 2019 001 351 T5 für Wärmepumpen beschrieben sind, die das Arbeitsfluid R290 gegen eine Wasser-Propylenglykol-Sole als Wärmeträgerfluid führen. Neben dem hohen Preis führt dieser Einsatz aber zu Effizienzverlusten, da die Materialien, wie beispielsweise etwa Edelstahl, Wärme schlecht leiten und der dünne Luftspalt zwischen den Wärmeübertragerflächen wie eine Isolierung wirkt. Praktisch bedeutet dies, dass höhere Temperaturdifferenzen in den Wärme-

übertragern eingestellt werden müssen, was den Wirkungsgrad von Wärmepumpen herabsetzt.

[0005] Die Konstruktion solcher doppelwandigen Wärmeübertrager, die einen Spezialfall der Zwischenraum-Wärmeübertrager darstellen, ist auch deshalb aufwändig, weil der Luftspalt, der den Zwischenraum bildet, möglichst klein sein soll. Wenn sich auf beiden Seiten der Wärme übertragenden Fluide aber unterschiedliche Drücke einstellen, was bei Wärmepumpen üblich ist, neigen die dünnen Bleche dazu, sich zu verbiegen und auszubeulen. Auch während des Betriebs besteht die Tendenz, sich zu verziehen, wenn sich die Temperaturdifferenzen ändern und die Bleche sich thermisch ausdehnen oder zusammenziehen. Diesem Dehnen und Biegen muss durch Stege und Stützen im Luftspalt begegnet werden, was im Material zusätzliche Spannungen hervorruft und nach häufigen Lastwechseln Materialversagen provoziert.

[0006] Diese doppelwandigen Wärmeübertrager mit Luftspalt können das Risiko also zwar verringern, aber ausschließen können sie es nicht.

[0007] In der JP 2021 055 866 A wird ein Wärmeübertragungssystem beschrieben, in dem ein Wasserkreislauf mit einem Kältekreislauf verbunden ist und in dem eine Leckage zu einem Übertritt des Kältemittels in den Wasserkreislauf führen könnte. Hierbei wird das Kältemittel in einer Außenbox erwärmt und ins Innere des Gebäudes geführt, wo die Wärme in einem Wärmeübertrager an das Heizkreiswasser abgegeben wird. Oberhalb des Wärmeübertragers ist ein Kältemittelsensor vorgesehen, der sich auch in einem Sicherheitsventil befinden kann. Wenn der Wärmeübertrager mit dem Wasser auf der Wasserseite einfrieren sollte, könnte er beschädigt werden und Kältemittel könnte in den Wasserkreislauf gelangen, allerdings wäre die Strömung des Wasserkreislaufs dadurch stark verzögert und das leichtere Kältemittel würde sich oberhalb des Wärmeübertragers von alleine ansammeln und könnte dort detektiert und abgeschieden werden.

[0008] Einer Abregelung des Wasserkreislaufs bedarf es somit nicht, sie wird in der JP 2021 055 866 A auch nicht vorgesehen. Es ist aber klar, dass der Eintrag durch kleine Leckagen im Wärmeübertrager auf diese Weise weder erkannt noch bewältigt werden kann, sondern nur größere Störungen in teilweise frostbedingt zerstörten Wärmeübertragern so behandelt werden können. Derartige Frostschäden sind aber selten, wenn sich der Wärmeübertrager innerhalb des Gebäudes befindet. Sofern das Kältemittel brennbar ist, etwa im Falle von R32, R290, R1270, R441 oder R600a, entsteht so innerhalb des Wasserkreislaufs im Gebäude ein unzumutbares Sicherheitsrisiko.

[0009] welche Die Aufgabe der Erfindung ist daher, eine Vorrichtung und eine Verfahren bereitzustellen, mit dem ein solcher Leckagebedingter Übertritt von Kältemittel ohne Schaden bewältigt werden kann.

[0010] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung für einen Kältekreis, welcher mit einem brennbaren oder

gefährlichen Kältemittel betrieben wird, ferner aufweisend

- mindestens einen Verdichter,
- mindestens eine Entspannungsvorrichtung,
- mindestens zwei Wärmeübertrager,
- wobei mindestens einer der mindestens zwei Wärmeübertrager mit Leitungen an einen Kreislauf mit einem Wärmeträgermedium angeschlossen ist,
- und eine regelbare Umwälzpumpe Verbraucher von Nutzwärme oder Nutzkälte mittels Leitungen mit dem Wärmeträgermedium versorgt, wobei
- in der Leitung des Wärmeträgermediums zwischen der regelbaren Umwälzpumpe und dem mindestens einen angeschlossenen Wärmeübertrager vorgesehen sind
- ein Gasabscheider mit einem Gasablassventil,
- mindestens ein Gasansammlungs-Detektor,
- und ein Regler, der mit dem Gasansammlungs-Detektor und der Umwälzpumpe verbunden ist.

[0011] Ausgestaltungen betreffen den Ort oder die Orte, an dem der Gasansammlungs-Detektor oder die Gasansammlungs-Detektoren im Leitungssystem des Wärmeträgermediums vorgesehen sind. In einer ersten Ausgestaltung ist ein Gasansammlungs-Detektor in der Leitung nach dem Wärmeübertrager vor dem Gasabscheider vorgesehen. In einer zweiten Ausgestaltung ist ein Gasansammlungs-Detektor in der Leitung nach dem Gasabscheider vor der Umwälzpumpe vorgesehen. In einer dritten Ausgestaltung ist ein Gasansammlungs-Detektor in dem Gasabscheider vorgesehen. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind mehrere Gasansammlungs-Detektoren in den Leitungen oder dem Gasabscheider nach dem Wärmeübertrager vor der Umwälzpumpe vorgesehen.

[0012] Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Gasansammlungs-Detektoren nach unterschiedlichen Messprinzipien messen. Dies können bekannte Ultraschallsensoren und bekannte Schwimmerkörper verschiedener Bauarten sein.

[0013] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren gelöst, indem zur Regelung einer Umwälzpumpe in einem Kreislauf eines Wärmeträgermediums entsprechende Vorrichtungen wie oben beschrieben, nämlich aufweisend mindestens einen Verdichter, mindestens eine Entspannungsvorrichtung, mindestens zwei Wärmeübertrager, wobei mindestens einer der mindestens zwei Wärmeübertrager mit Leitungen an einen Kreislauf mit einem Wärmeträgermedium angeschlossen ist, und eine regelbare Umwälzpumpe Verbraucher von Nutzwärme oder Nutzkälte mittels Leitungen mit dem Wärmeträgermedium versorgt, und in der Leitung des Wärmeträgermediums zwischen der regelbaren Umwälzpumpe und dem mindestens einen angeschlossenen Wärmeübertrager vorgesehen sind ein Gasabscheider mit einem Gasablassventil, mindestens ein Gasansammlungs-Detektor, und ein Regler, der mit dem Gasansammlungs-Detektor

und der Umwälzpumpe verbunden ist, dazu eingesetzt werden, mittels eines Gasansammlungs-Detektors oder mehrerer Gasansammlungs-Detektoren zu messen, ob sich Gas im Wärmeträgermedium befindet, und, falls dies der Fall ist, ein Regler aus diesem Messsignal ein Regelungssignal an die regelbare Umwälzpumpe gibt, und damit die Fördermenge solange verringert wird, bis kein Gas mehr nach dem Gasabscheider detektiert wird.

[0014] Sofern nur ein Gasansammlungs-Detektor vor dem Gasabscheider eingesetzt wird, kann durch einen Vergleich des Messwerts und der Analyse des abgetrennten Gases des Abscheiders auf die Menge des Gases geschlossen werden. Ansonsten kann aus der gemessenen Differenz der einzelner Gasansammlungs-Detektoren auf die Funktion des Gasabscheiders geschlossen werden.

[0015] Ferner ist es möglich, die Umwälzpumpe auch in Anwesenheit geringer detektierter Gasmengen weiterlaufen zu lassen, um Gasansammlungen an ungünstigen Orten des Systems des Wärmeträgermediums zu vermeiden und Gasansammlungen stattdessen gezielt an einem anderen Ort abzuführen.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand der Fig. 1 bis Fig. 3 näher erläutert. Hierbei zeigen

Fig. 1 eine Verfahrensskizze einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Verfahrensskizze einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 3 eine Verfahrensskizze einer dritten Ausführungsform.,

[0017] Fig. 1 zeigt die Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform. Aus dem Kältekreis 1 wird das dampfförmige Arbeitsfluid 2 in den Kondensator 3 gegeben, wo es seine Wärme beim Kondensieren abgibt. Das Kondensat 4 wird wieder in den Kältekreis 1 zurückgeführt. Im Kondensator 3 wird das Wärmeträgermedium 5, welches üblicherweise aus Wasser besteht, aufgeheizt. Bei natürlichen Kältemitteln stehen diese Kältemittel beim Eintritt in den Kondensator 3 unter höherem Druck als das Wärmeträgermedium 5 und es besteht die latente Gefahr, dass bei Leckagen im Kondensator 3 gasförmiges Kältemittel in das Wärmeträgermedium eintreten kann. Daher wird das Wärmeträgermedium 5 nach der Wärmeübertragung zunächst in den Gasabscheider 6 geführt, wo eventuell vorhandenes Gas abgeschieden und als Abgas im Entlüftungsventil 7 abgeführt wird.

[0018] Es könnte aber sein, dass nicht alles Gas im Gasabscheider 6 abgeschieden worden ist und ein Teil von diesem möglicherweise nicht vollständig abgeschiedenen Gas könnte Kältemittel sein. Dieses wird im warmen Wärmeträgermedium 8 mitgerissen und im Gasansammlungs-Detektor 9 geprüft. Das kann beispielsweise ein Schwimmer sein.

[0019] Falls der Gasansammlungs-Detektor 9 meldet, dass sich Gasblasen in der Strömung des Wärmeträgermediums 8 befinden, deutet das auf eine Überlastung

des Gasabscheiders 6 hin und der Durchsatz des Wärmeträgermediums muss gedrosselt werden. Der mit dem Gasansammlungs-Detektor verbundene Regler 10 regelt in diesem Fall die Umwälzpumpe 11 des Wärmeträgermediums solange ab, bis kein Gas mehr detektiert werden kann.

[0020] Der Vorteil dieser Anordnung ist, dass sichergestellt werden kann, dass kein Gas mehr in den Kreislauf des Wärmeträgermediums eingetragen wird und die Umwälzpumpe 11 nicht durch Kavitation vorzeitig verschleißt. Die Umwälzpumpe 11 fördert das warme Wärmeträgermedium 12 zu den Verbrauchern 13 und als Rücklauf 14 wieder zurück zum Kondensator 3.

[0021] Fig. 2 zeigt die Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsform. Aus dem Kältekreis 1 wird das dampfförmige Arbeitsfluid 2 in den Kondensator 3 gegeben, wo es seine Wärme beim Kondensieren abgibt. Das Kondensat 4 wird wieder in den Kältekreis 1 zurückgeführt. Im Kondensator 3 wird das Wärmeträgermedium 5, welches üblicherweise aus Wasser besteht, aufgeheizt. Bei natürlichen Kältemitteln stehen diese beim Eintritt in den Kondensator 3 unter höherem Druck als das Wärmeträgermedium 5 und es besteht die latente Gefahr, dass bei Leckagen im Kondensator 3 gasförmiges Kältemittel in das Wärmeträgermedium eintreten kann. Im Unterschied zur Vorrichtung in Fig. 1 wird die Erkennung nicht abgeschiedenen Gases durch den Gasansammlungs-Detektor 9 bereits im Gasabscheider 6 vorgenommen. Dies findet vorzugsweise an der Leitung zum Entlüftungsventil 7 statt. Die übrigen Schritte entsprechen denen in Fig. 1.

[0022] Der Vorteil dieser Anordnung ist, dass sichergestellt werden kann, dass kein Gas mehr in den Kreislauf des Wärmeträgermediums eingetragen wird und die Umwälzpumpe 11 nicht durch Kavitation vorzeitig verschleißt.

[0023] Fig. 3 zeigt die Vorrichtung in einer dritten Ausführungsform. Aus dem Kältekreis 1 wird das dampfförmige Arbeitsfluid 2 in den Kondensator 3 gegeben, wo es seine Wärme beim Kondensieren abgibt. Das Kondensat 4 wird wieder in den Kältekreis 1 zurückgeführt. Im Kondensator 3 wird das Wärmeträgermedium 5, welches üblicherweise aus Wasser besteht, aufgeheizt. Im Unterschied zur Vorrichtung in Fig. 1 wird die Erkennung nicht abgeschiedenen Gases durch den Gasansammlungs-Detektor 9 bereits vor Eintritt in den Gasabscheider 6 vorgenommen. Die übrigen Schritte entsprechen denen in Fig. 1.

[0024] Der Vorteil dieser Anordnung ist, dass bereits auf Kältemittel reagiert werden kann, bevor dieses den Abscheider erreicht.

[0025] Die dargestellten Ausführungsvarianten können auch additiv verwendet werden. Ferner sind dieselben Anordnungen auch in dem Fall anwendbar, dass die Anlage im Kühlbetrieb läuft, d.h. der Kondensatorwärmeübertrager als Verdampferwärmeübertrager wirkt.

[0026] Die Ausführungsvarianten können sowohl in reinen Inneneinheiten als auch in reinen Außeneinheiten

also auch in Splitgeräten in der gleichen Weise zum Einsatz kommen.

Liste der Bezugszeichen

[0027]

1	Kältekreis
2	Arbeitsfluid/ Kältemittel
3	Kondensator
4	Kondensat
5	Wärmeträgermedium
6	Gasabscheider
7	Entlüftungsventil
8	Wärmeträgermedium
9	Gasansammlungs-Detektor
10	Regler
11	Umwälzpumpe
12	Wärmeträgermedium
13	Verbraucher
14	Rücklauf

Patentansprüche

- Vorrichtung für einen Kältekreis (1), welcher mit einem brennbaren oder gefährlichen Kältemittel (2) betrieben wird, ferner aufweisend
 - mindestens einen Verdichter,
 - mindestens eine Entspannungsvorrichtung,
 - mindestens zwei Wärmeübertrager,
 - wobei mindestens einer der mindestens zwei Wärmeübertrager (3) mit Leitungen an einen Kreislauf mit einem Wärmeträgermedium (5, 14) angeschlossen ist,
 - und eine regelbare Umwälzpumpe (11) Verbraucher (13) von Nutzwärme oder Nutzkälte mittels Leitungen mit dem Wärmeträgermedium (12) versorgt,

dadurch gekennzeichnet, dass in der Leitung des Wärmeträgermediums (8) zwischen der regelbaren Umwälzpumpe (11) und dem mindestens einen angeschlossenen Wärmeübertrager (3) vorgesehen sind

 - ein Gasabscheider (6) mit einem Gasablassventil (7),
 - mindestens ein Gasansammlungs-Detektor (9),
 - und ein Regler (10), der mit dem Gasansammlungs-Detektor (9) und der Umwälzpumpe (11) verbunden ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gasansammlungs-Detektor (9) in der Leitung nach dem Wärmeübertrager (3) vor dem Gasabscheider (6) vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gasansammlungs-Detektor (9) in der Leitung nach dem Gasabscheider (6) vor der Umwälzpumpe (11) vorgesehen ist. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gasansammlungs-Detektor (9) in dem Gasabscheider (6) vorgesehen ist. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Gasansammlungs-Detektoren (9) in den Leitungen oder dem Gasabscheider (6) nach dem Wärmeübertrager (3) vor der Umwälzpumpe (11) vorgesehen sind. 15
6. Verfahren zur Regelung einer Umwälzpumpe (11) in einem Kreislauf eines Wärmeträgermediums entsprechend Vorrichtungen der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines Gasansammlungs-Detektors (9) oder mehrerer Gasansammlungs-Detektoren (9) gemessen wird, ob sich Gas im Wärmeträgermedium (5, 8) befindet, und, falls dies der Fall ist, ein Regler (10) aus diesem Messsignal ein Regelungssignal an die regelbare Umwälzpumpe (11) gibt, und damit die Fördermenge solange verringert wird, bis kein Gas mehr nach dem Gasabscheider (6) detektiert wird. 20
25

30

35

40

45

50

55

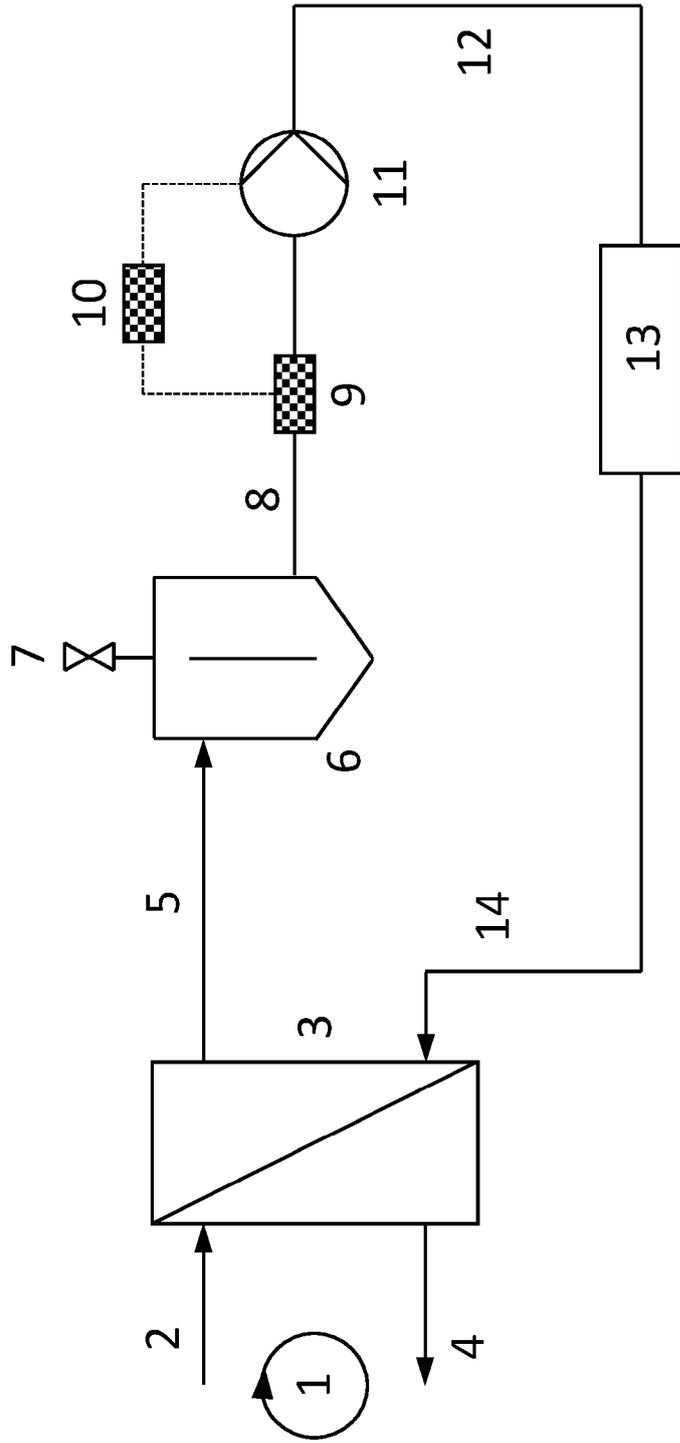


Fig. 1

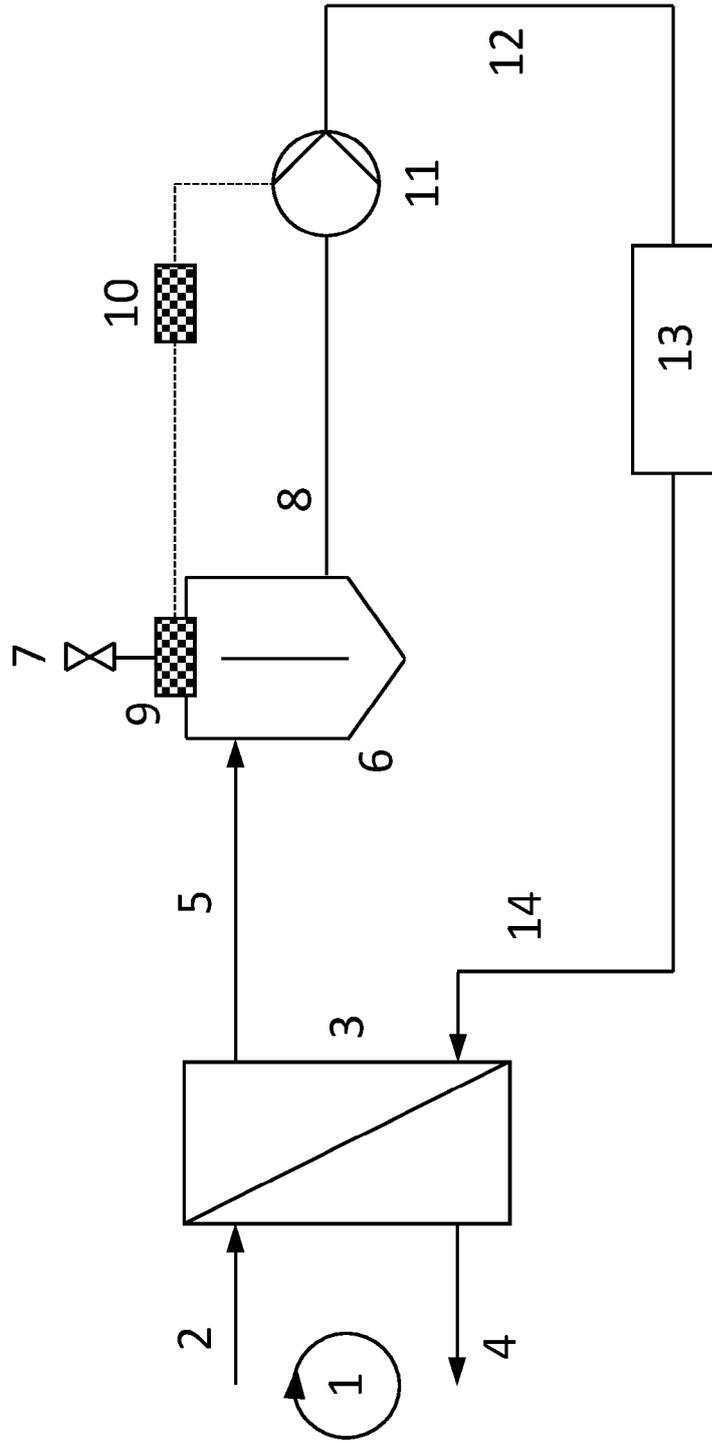


Fig. 2

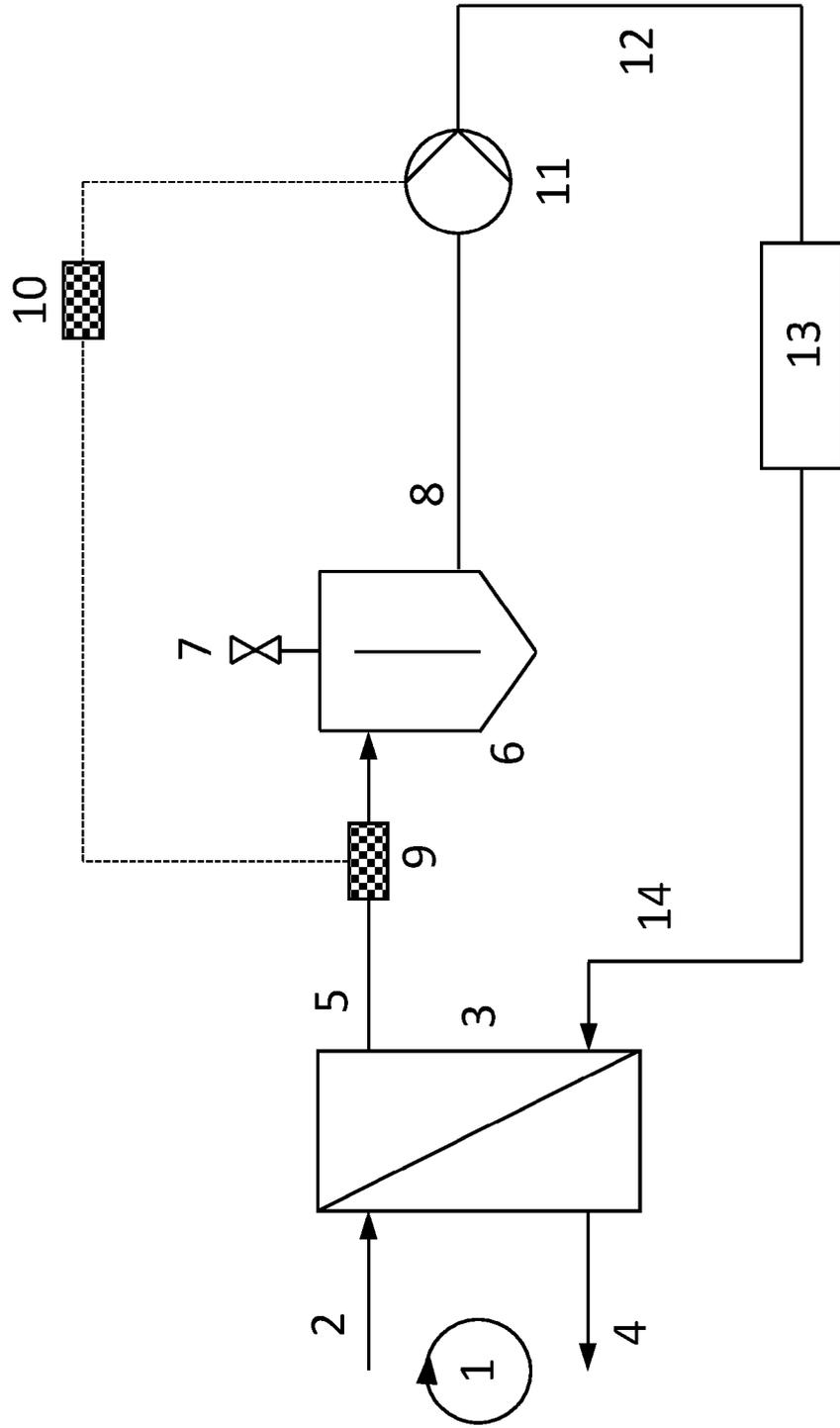


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 17 3980

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2021/231329 A1 (SHIRAI SHOTA [JP] ET AL) 29. Juli 2021 (2021-07-29) * Absätze [0013] - [0063]; Abbildungen 1-4 *	1-6	INV. F24H15/12 F24F11/36 F24H15/34
X	EP 3 764 001 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 13. Januar 2021 (2021-01-13) * Absätze [0018] - [0023]; Abbildung 1 *	1-5	
A	EP 3 800 263 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 7. April 2021 (2021-04-07) * das ganze Dokument *	6	
A	EP 4 148 330 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 15. März 2023 (2023-03-15) * das ganze Dokument *	1-6	
A	EP 3 764 073 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 13. Januar 2021 (2021-01-13) * das ganze Dokument *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. September 2024	Prüfer Schwaiger, Bernd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 17 3980

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02 - 09 - 2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2021231329 A1	29-07-2021	EP 3809066 A1	21-04-2021
			US 2021231329 A1	29-07-2021
			WO 2019239556 A1	19-12-2019

	EP 3764001 A1	13-01-2021	DE 102019118945 A1	14-01-2021
			EP 3764001 A1	13-01-2021

20	EP 3800263 A1	07-04-2021	DE 102019125102 A1	18-03-2021
			EP 3800263 A1	07-04-2021

	EP 4148330 A1	15-03-2023	EP 4148330 A1	15-03-2023
			JP 2023041134 A	24-03-2023

25	EP 3764073 A1	13-01-2021	DE 102019118909 A1	14-01-2021
			EP 3764073 A1	13-01-2021

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 112019001344 T5 [0004]
- DE 112019001350 T5 [0004]
- DE 112019001351 T5 [0004]
- JP 2021055866 A [0007] [0008]